

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**‘EŞME’ AYVA ÇEŞİDİNİN SAKARYA EKOLOJİK KOŞULLARINDAKİ
FENOLOJİK, POMOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

**Ömer İlyas GÖKÇE
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEMMUZ 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**‘EŞME’ AYVA ÇEŞİDİNİN SAKARYA EKOLOJİK KOŞULLARINDAKİ
FENOLOJİK, POMOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ömer İlyas GÖKÇE

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**‘EŞME’ AYVA ÇEŞİDİNİN SAKARYA EKOLOJİK KOŞULLARINDAKİ
FENOLOJİK, POMOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

**Ömer İlyas GÖKÇE
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından FYL-2018-3392 nolu proje ile desteklenmiştir.**

TEMMUZ 2019

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EŞME AYVA ÇEŞİDİNİN SAKARYA EKOLOJİK KOŞULLARINDAKİ
FENOLOJİK, POMOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ

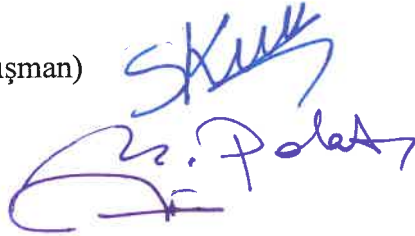
Ömer İlyas GÖKÇE
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 11./07/2019 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ (Danışman)

Doç. Dr. Mehmet POLAT

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt DİNÇER



ÖZET

‘EŞME’ AYVA ÇEŞİDİNİN SAKARYA EKOLOJİK KOŞULLARINDAKİ FENOLOJİK, POMOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Ömer İlyas GÖKÇE

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Temmuz 2019; 44 sayfa

Bu tez çalışması, Sakarya ili Pamukova ilçesi Oruçlu (Köyü) Mahallesiinde ‘Eşme’ ayva çeşidinin yetiştirildiği bir bahçede, 2017 yılı üretim sezonunda yürütülmüştür. Araştırmadaki fenolojik gözlem ve ölçümler ayva bahçesinde, pomolojik incelemeler ve kimyasal analizlere ise, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ne ait Derim Sonrası Fizyolojisi ve Pomoloji Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Tomurcukkabarma döneminde başlanılan fenolojik gözlemlere, derim zamanına kadar devam edilmiştir. Ayrıca, periyodik aralıklarla ağaç üzerinde yapılan meyve ölçümleri ile meyve büyüme eğrileri de belirlenmiştir. Meyve tutumundan, olgunluğa kadar düzenli aralıklarla farklı gelişme dönemlerinde alınan meyve örneklerinde pomolojik ölçümler ve kimyasal analizler yapılarak, meyvelerde derim zamanına dek gelişme süresince meydana gelen pomolojik ve kimyasal değişimler araştırılmıştır.

Bu amaçlafenolojik gözlemlerde; tomurcuk kabarma, tomurcuk patlama, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, ve derim tarihleri belirlenmiştir. Meyve büyüme ve gelişme eğrilerinin belirlenmesi için; ağaçların dört bir yönünden ve ortasından meyve tutumundan derime kadar 10’ar günlük aralıklarla en ve boy ölçümleri yapılmıştır. Pomolojik incelemelerde; meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, karpeldeki toplam çekirdek sayısı ve ağırlığı, çiçek çukuru derinliği ve genişliği, sap çukuru derinliği ve genişliği ölçülmüştür. Kimyasal analizlerde ise; titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH değeri, C vitamini, toplam fenolik madde, toplam karotenoid, toplamtanen ve organik asit miktarları incelenmiştir.

Çalışma sonunda, 2017 ve 2018 yılları fenolojik gözlemlerinde; ilk ayva çiçeklerinin nisan ayının ilk haftasında açtığı ve yaklaşık iki hafta çiçeklenmenin devam ettiği gözlenmiştir. Eylül ayının 3.haftasından sonra başlayan derim, Ekim ayı ortasında sona ermiştir. Her iki deneme yılı dikkate alındığında, Sakarya ili (Pamukova ilçesi) ekolojik koşullarında yetiştirilen ‘Eşme’ ayva çeşidinde ilk çiçeklenme ile derim arasında geçen gün sayısının ortalama 169 gün olduğu belirlenmiştir. Meyve büyüme seyrinin belirlenmesi için; ağaç üzerinde meyve tutumundan derime kadar belirli aralıklarla yapılan en ve boy ölçümlerinde özellikle ağacın orta kısmındaki meyve ölçüm değerlerinin en düşük olduğu ve bunu doğu yönündeki meyve ölçüm değerlerinin izlediği belirlenmiştir. Buna karşın en yüksek meyve eni değerleri ağacın güney yönü, meyve boyu değeri ise, batı yönünde bulunan meyve ölçümlerinden elde edilmiştir. Meyve tutumundan itibaren, farklı gelişme dönemlerinde incelenen meyvelerin olgunluk

döneminde; meyve ağırlığı ortalama 239.38 g, karpeldeki toplam çekirdek sayısının ortalama 24.55 adet ve karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı ortalama 2.01 g olarak belirlenmiştir. Meyve tutumu döneminde düşük olan suda çözünebilir kuru madde miktarı meyve olgunluğuna kadar sürekli artış göstermiştir. Titre edilebilir asitlik ve toplam fenol miktarı, küçük meyve döneminde düşükken, meyve gelişmesi süresince artış göstermiş, derim öncesi en yüksek değere ulaşmış ve meyve olgunluğu ile birlikte tekrar başlangıç değerine yakın bir düşüş göstermiştir. Toplam karotenoid miktarı ise küçük meyve döneminde oldukça yüksek düzeyde iken meyve gelişmesiyle birlikte azalma göstermiştir. Organik asit içeriği bakımından ise, baskın olan malik asit miktarı meyve gelişmesiyle birlikte düzensiz artış göstermekle birlikte, derim öncesi en yüksek düzeye ulaşmış ve olgunluk döneminde tekrar azalma meydana gelmiştir. Küçük meyve döneminde yüksek olan C vitamini içeriği, olgunluğun ilerlemesiyle birlikte azalmaya devam etmiştir. Toplam tanen miktarı ise, olgunluğa dek yükselmekle birlikte, derim öncesi en yüksek değere ulaşmış, ancak derim zamanı bir miktar azalma göstermiştir.

Sonuç olarak, Sakarya ekolojik koşullarında yetiştirilen ‘Eşme’ ayva çeşidinde; meyve tutumundan derim zamanına dek, suda çözünebilir kuru madde içeriğinde artış görülürken, titre edilebilir asitlik, toplam fenol miktarı, toplam karotenoid miktarı, major organik asit olan malik asit miktarı, C vitamini ve toplam tanen miktarında azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Dolayısıyla elde edilen bu sonuçların ‘Eşme’ ayva çeşidinin gerek farmasötik gerekse tarım sektöründe derim zamanının belirlenmesi ve bazı kültürel işlemlerde rehber olabileceği düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: *Cydonia oblonga* Mill., ‘Eşme’ Ayva Çeşidi, Fenoloji, Pomoloji, Kimyasal Özellikler, Sakarya İli

JÜRİ: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Doç. Dr. Mehmet POLAT

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt DİNÇER

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE PHENOLOGICAL, POMOLOGICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE EŞME AYVA IN SAKARYA ECOLOGICAL CONDITIONS

Ömer İlyas GÖKÇE

MSc Thesis in Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

July 2019; 44 pages

This thesis was carried out production season in an orchard where ‘Eşme’ quince was grown in Oruçlu village of Pamukova district at Sakarya in 2017. Phenological observations and measurements were conducted in the quince orchard and pomological investigations and chemical analyzes were made in Post Harvest Physiology and Pomology Laboratories, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Akdeniz University. Phenological observations have started since bud swelling period and have continued until harvest time. Additionally, fruit growth curves were determined with fruit measurements on trees with periodic intervals. Pomological measurements and chemical analyzes were made on fruit samples collected from different periodic intervals.

For this purpose, in phenological observations; bud blistering, bud burst, beginning of flowering, full flowering, end of flowering, and harvest dates were determined. For determination of fruit growth and development curves; fruit width and length measurements were made on samples collected from four sides of trees from beginning of fruit setting to harvesting time within 10 days intervals. In pomological examinations, fruit weight, fruit diameter, fruit height, total number and weight of seeds in the carpel, depth and width of flower pit, depth and width of stalk pit were also measured respectively. In chemical analysis; titratable acidity, soluble solid content, pH value, vitamin C, total phenolic content, total carotenoid, total tannin and organic acid contents were studied.

Phenological observations have revealed that first quince flowers opened in the first week of April and continued to bloom for about two weeks in 2017 and 2018 considered years. Harvesting has commenced at the 3rd week of September and ended in middle of October. According to both trial years results, ‘Eşme’ quince has 169 days average between first flowering day and harvesting time at studied orchard with its ecological conditions at Pamukova district, Sakarya. To determine growth curves of fruit; measurements have continued from fruit set to harvest time especially lowest fruit values were collected in the middle part of the tree and following in the east part respectively. However, the highest fruit’s width values were gathered from south direction and highest fruit length values were measured in the west direction of tree. Since setting fruit to harvesting period, their fruit weights were measured in different development stages (intervals), average fruit weight was 239.38 g, total number of seeds in the carpel were 24.55 and total weight of seeds were 2.01 g measured respectively.

The amount of soluble solid has continuously increased from fruit set to fruit maturity periods. While titratable acidity and total phenol content were low during the small fruit period; however, their values increased during fruit development, reached the highest value before harvest time and then significantly decreased in fruit maturity. Total carotenoid amount was quite high in small fruit period but its amount decreased with fruit development. Regarding of organic acid content, the predominant amount of malic acid was irregularly increased at fruit development but malic acid value reached the highest level before harvesting time and then decreased in fruit ripening time. The vitamin C content was high in small fruit period but its amount decreased with progress of maturity. The total amount of tannins increased until maturity, they reached the highest amount in pre-harvest then their amount slightly reduced in harvest times.

As results, while the amount of soluble solid content increased, titratable acidity, total phenol amount, total carotenoid amount, amount of malic acid which is an important organic acid, vitamin C and total tannin amount decreased from fruit set to harvest time for 'Eşme' quince cultivar grown in Sakarya ecological conditions. It is envisaged that 'Eşme' quince cultivar can be used to understand the time of harvest and some cultural practices for pharmaceutical and agricultural sectors.

KEYWORDS: *Cydonia oblonga* Mill., 'Eşme' Quince Cultivar, Phenology, Pomology, Chemical Properties, Sakarya Province

COMMITTEE: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Assoc. Prof. Dr. Mehmet POLAT

Asst. Prof. Dr. Cüneyt DİNÇER

ÖNSÖZ

Ayva, dünya üzerinde olduğu gibi ülkemizde de farklı ekolojilerde yetiştiriciliği yapılan önemli bir meyve türüdür. Dünya ayva üretiminde Türkiye lider ülke konumunda yer almaktadır. Son yıllarda ülkemizde ayva üretim alanı ve üretim miktarında önemli derecede artış meydana gelmiştir. Sakarya ili bu artışta en önemli paya sahip olmuş, son üç yıl içerisinde üretim miktarını ikiye katlamıştır. Dünya’da bir çok ülkeden bile fazla üretimin yapıldığı Sakarya ili ve yöresinde, ayva yetiştiriciliğinde meyve kalitesini artırmaya yönelik, meyve gelişim periyodunca uygun zamanda yapılması gereken bazı kültürel işlemlerin ve uygun derim zamanının belirlenmesi konusunda çeşit bazında yapılacak araştırmalar önem arz etmektedir. Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de ayva yetiştiriciliği konusunda yapılan bilimsel araştırma sayısı kısıtlıdır. Çalışmamızda ilk kez ülkemizde yoğun olarak kapama bahçe şeklinde ayvanın yetiştirildiği Sakarya ilinde, özellikle ‘Eşme’ ayva çeşidinde meyve kalitesini artırmaya yönelik, fenolojik, pomolojik ve kimyasal incelemeler yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda, ‘Eşme’ ayva çeşidinde doğru zamanda ve şekilde yapılacak bazı kültürel işlemlerin belirlenmesi ile, bölge çiftçisi başta olmak üzere hem ülke ayva üreticilerine hem de ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanması amaçlanmıştır.

Yüksek Lisansa başladığım günden beri manevi destek ve yardımlarını esirgemeyen, beni bu araştırma konusunda Yüksek Lisans yapmaya teşvik eden ve zaman zaman bazı sorunlarım karşısında bir anne desteği ve sabrı ile çalışmamı tamamlamada her türlü olanağı sağlayan danışmanım Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ’ye teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin savunulmasındaki değerli katkılarından dolayı sayın jüri üyeleri Doç. Dr. Mehmet POLAT ve Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt DİNÇER’e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam esnasında özellikle laboratuvar çalışmalarında tecrübelerini paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen Dr. Mehmet Seçkin KURUBAŞ’a, Dr. Adem DOĞAN’a Ziraat Yüksek Mühendisi Hayri ÜSTÜN’e ve ayrıca, Yüksek Lisans Öğrencisi Zafer ÜÇÖK’a, lisans öğrencilerinden Melis DALYAN, Gülnar BAYRAMLI ve Durali ÖZER’e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde sabırla ve özveriyle yardımlarını esirgemeyen Sayın Öğr. Gör. Dr. Ebru KAYA BAŞAR’a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince bahçede yürütülmesi gereken işlerde ve Yüksek Lisans boyunca yapmış olduğu maddi ve manevi desteklerden dolayı babam Metin GÖKÇE’ye ve aileme teşekkür ederim.

Son olarak, projeme maddi destek veren Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	5
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Materyal.....	8
3.2. Metot	12
3.2.1. Fenolojik gözlemler	12
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması	12
3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı	12
3.2.1.6. Derim zamanı.....	14
3.2.2. Pomolojik incelemeler	14
3.2.2.1. Meyve ağırlığı (g)	14
3.2.2.2. Meyve boyu (mm).....	14
3.2.2.3. Meyve eni (mm).....	14
3.2.2.4. Karpeldeki toplam çekirdek sayısı (adet)	15
3.2.2.5. Karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı (g).....	15
3.2.2.6. Çiçek çukuru derinliği (mm).....	15
3.2.2.7. Çiçek çukuru genişliği (mm)	15
3.2.2.8. Sap çukuru derinliği (mm)	15
3.2.2.9. Sap çukuru genişliği (mm).....	15
3.2.3. Kimyasal analizler	15
3.2.3.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı	15
3.2.3.2. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı.....	15
3.2.3.3. Meyve suyu pH değeri	16

3.2.3.4. Toplam fenolik madde, toplam karotenoid içeriği ve organik asit bileşenleri analizleri için ekstraksiyon	16
3.2.3.5. Toplam fenolik madde miktarı.....	16
3.2.3.6. Toplam karotenoid miktarı	16
3.2.3.7. Organik asitler.....	16
3.2.3.8. L-Askorbik asit (C vitamini) miktarı	17
3.2.3.9. Toplam tanen miktarı.....	17
3.2.4. İstatistiksel değerlendirme	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	18
4.2. Pomolojik incelemeler.....	19
4.2.1. Meyve büyümesi.....	19
4.2.2. Meyve ağırlığı (g).....	21
4.2.3. Meyve boyu (mm)	22
4.2.4. Meyve eni (mm)	22
4.2.5. Karpeldeki toplam çekirdek sayısı (adet)	25
4.2.6. Karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı (g)	25
4.2.7. Çiçek çukuru derinliği (mm)	26
4.2.8. Çiçek çukuru genişliği (mm)	26
4.2.9. Sap çukuru derinliği (mm).....	27
4.2.10. Sap çukuru genişliği (mm)	27
4.3. Kimyasal analizler.....	28
4.3.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı (%).....	29
4.3.2. Titre edilebilir asit (TEA) miktarları (g/100ml)	30
4.3.3. Meyve suyu pH değeri.....	31
4.3.4. Toplam fenolik (TFM) madde miktarı (mg GAE/L).....	32
4.3.5. Toplam karotenoid miktarı (TKM) (mg/100g).....	33
4.3.6. Organik asitler (mg/kg)	34
4.3.8. Toplam tanen miktarı (g/L)	36
5. SONUÇLAR	38
6. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Eşme Ayva Çeşidinin Sakarya Ekolojik koşullarındaki Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

11/07/2019

Ömer İlyas GÖKÇE



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	:Yüzde
.	:Nokta (ondalık ayracı)
mg	: Miligram
g	:Gram
kg	:Kilogram
L	:Litre
m	:Metre
mL	:Mililitre
mm	:Milimetre
NaOH	: Sodyum hidroksit

Kisaltmalar

FAO	:Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
Ort	:Ortalama
SÇKM	:Suda Çözünebilir Kuru Madde
TEA	:Titre Edilebilir Asitlik
TFM	:Toplam Fenolik Madde
TKM	:Toplam Karotenoid Miktarı
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
v.d.	:Ve diğerleri
yy	:Yüz yıl

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Araştırmanın yürütüldüğü ayva bahçesinin konumu	8
Şekil 3.2.	‘Eşme’ ayva çeşidinin ağaç üzerindeki olgun meyvelerinden görünümler.....	9
Şekil 3.3.	Araştırmanın yürütüldüğü ayva bahçesinden genel bir görünüm.....	10
Şekil 3.4.	Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık sıcaklık ve bağıl nem oranları.....	11
Şekil 3.5.	Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık yağış oranları	11
Şekil 3.6.	Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık sıcaklık ve bağıl nem oranları (2018).....	11
Şekil 3.7.	Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık yağış oranları (2018).....	12
Şekil 3.8.	Çiçeklenme Başlangıcı.....	13
Şekil 3.9.	Tam çiçeklenme dönemi.....	13
Şekil 3.10.	Derim olumundaki meyveler.....	13
Şekil 3.11.	Meyve boyu ölçümü.....	14
Şekil 3.12.	Meyve eni ölçümü.....	14
Şekil 4.1.	Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin en ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm).....	19
Şekil 4.2.	Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin boy ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm).....	20
Şekil 4.3.	Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin zamana göre eni ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm).....	20
Şekil 4.4.	Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin zamana göre boyu ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm).....	21

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Ayva üreticisi ülkelerin yıllara göre üretim miktarları (Anonymous 1).....	1
Çizelge 1.2.	Türkiye'nin yıllara göre ayva üretim miktarları ve alanları (Anonim1).....	2
Çizelge 1.3.	Türkiye'de ayva üretiminde önemli olan bazı illerimizin 2016-2018 yıllarındaki ayva üretim miktarları (Anonim1).....	2
Çizelge 1.4.	Sakarya ilinde ayva üretilen ilçelerin 2016-2018 yıllarındaki üretim miktarları (Anonim 1)	5
Çizelge 3.1.	Araştırma bahçesinin toprak fiziksel analiz sonuçları.....	10
Çizelge 4.1.	Eşme ayva çeşidinin 2017-2018 yıllarındaki fenolojik gözlem sonuçları.....	18
Çizelge 4.2.	Farklı gelişim dönemlerindeki meyvelerde ağırlık ölçüm değerleri (g).....	21
Çizelge 4.3.	Farklı gelişim dönemlerindeki meyvelerde boy ölçüm değerleri (mm).....	23
Çizelge 4.4.	Farklı gelişim dönemlerindeki meyvelerde en ölçüm değerleri (mm).....	24
Çizelge 4.5.	Karpeldeki toplam çekirdek sayıları (adet).....	25
Çizelge 4.6.	Karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı (g).....	25
Çizelge 4.7.	Çiçek çukuru derinliği değerleri (mm).....	26
Çizelge 4.8.	Çiçek çukuru genişliği değerleri (mm).....	27
Çizelge 4.9.	Sap çukuru derinliği değerleri (mm).....	28
Çizelge 4.10.	Sap çukuru genişliği değerleri (mm).....	28
Çizelge 4.11.	Meyve gelişme dönemlerine göre SÇKM miktarında değişimler (%).....	29
Çizelge 4.12.	Meyve gelişme dönemlerine göre TEA miktarındaki değişimler.....	31
Çizelge 4.13.	Meyve gelişme dönemlerinde göre pH değerlerindeki değişimler.....	32

Çizelge 4.14. Meyve gelişme dönemlerine göre TFM.'ndaki değişimler (mg GAE/L).....	33
Çizelge 4.15. Meyve gelişme dönemlerine göre TKM'ndaki değişimler (mg/100g).....	34
Çizelge 4.16. Meyve gelişme dönemlerine göre organik asitlerdeki değişimler (mg/kg).....	35
Çizelge 4.17. Meyve gelişme dönemlerine göre L- Askorbik asit değişimleri (mg/L)... ..	36
Çizelge 4.18. Meyve gelişme dönemlerine göre toplam tanen miktarı (g/L).....	37



1. GİRİŞ

Kültürü yapılan ayva (*Cydonia oblonga* Mill.), Rosales takımının, Rosaceae familyasının, Pomoideae alt familyasının *Cydonia* cinsine dahildir (Soylu 2003; Çetin 2006). *Cydonia* cinsi içerisinde bu türeden başka, süs bitkisi olarak kullanılan *Cydonia maulei* Moore ve *Cydonia japonica* Pers. türleri de mevcuttur. Ayva türü, meyve şekillerine göre de; armut şekilli ayvalar (*Cydonia oblonga* var. *Pyriformis*) ve elma şekilli ayvalar (*Cydonia oblonga* var. *Maliformis*) olmak üzere iki varyeteye ayrılmaktadır (Özçağırın vd. 2011). Armut biçimli ve elma biçimli ayvaların aralarında da bazı yapısal farklılıklar bulunmaktadır. Armut biçimli ayvalarda daha az taş hücresi bulunmakta olup, meyve eti yumuşaktır. Elma biçimli ayvaların ise, meyve etinin sert ve armut biçimli ayvalara göre daha aromatik olmaları belirgin özellikleridir (Winter vd. 1974).

Ayva insanlık tarihi boyunca kültüre alınmış çok eski meyve türlerinden biridir. Ayvanın Asya kıtasında en az M.Ö.4000 yıldan beri yetiştirildiği tahmin edilmektedir. Ayvanın anavatanının Kuzey Anadolu, Güney Kafkasya, Kuzey İran ve Hazar Denizi çevresi olduğu sanılmaktadır. Anadolu'dan Yunanistan ve Roma'ya milattan önce geldiği ve 8.yy'da Yunanistan'da yetiştiriciliğinin yapıldığı tarihi kayıtlarda bildirilmektedir. Daha sonraki yıllarda Orta ve Doğu Avrupa'ya yayılması gerçekleşmiştir. Bu bölgelerde ayva yetiştiriciliğine başlanmış olsa da diğer kültüre alınmış meyve türlerine nazaran daha az ilgi görmüş ve üretimi sınırlı kalmıştır (Özbek 1978; Özkan 1995; Özçağırın vd. 2005). Bununla birlikte son yıllarda sağlıklı ve doğal beslenme bilincinin artması ve tıbbi bitkilerle tedavi yöntemlerinin önem kazanması nedeniyle tıbbi bir bitki özelliği de olan ayva meyve türüne verilen önem artmıştır (Karadeniz 2004).

Dünya üzerinde ayva yetiştiriciliği birçok ülkede ya hiç yapılmamakta ya da çok az yapılmaktadır (Özçağırın vd. 2005). Bununla birlikte, dünyada ayva üretiminin yapıldığı önemli ülkeler de bulunmaktadır. Bu ülkeler arasında Türkiye 2017 yılında

Çizelge 1.1. Ayva üreticisi ülkelerin yıllara göre ayva üretim miktarı (Anonymous 1)

Ülkeler	Üretim miktarları (Ton)			
	2017	2016	2015	2014
Türkiye	174.048	126.400	112.900	107.243
Çin	112.783	111.365	109.947	108.528
Özbekistan	109.516	114.871	120.000	110.000
İran	78.777	74.995	97.957	89.419
Fas	45.736	32.087	47.678	45.882
Azerbaycan	29.602	28.248	29.445	27.236
Dünya	805.046	746.373	780.774	738.382

174.038ton ayvaüretimiile dünya ayva üretiminde önceki yıllarda olduğu gibi ilksırada

yer almıştır. Ülkemizi, sırasıyla Çin (112.783 ton) ve Özbekistan (109.516 ton)'ın üretim miktarları izlemiştir (Çizelge 1.1.).

Ülkemizde, son yıllarda ayva kullanım alanları ve taze meyve tüketimindeki artış nedeniyle, ayva üretim alanında ve üretim miktarında önemli ölçüde artışlar görülmektedir. Türkiye'nin son beş yıla ait ayva üretim miktarları ve üretim alanları incelendiğinde bu artışın özellikle 2017 ve 2018 yıllarında daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim, Türkiye'nin 2018 yılı itibariyle ayva üretim miktarı 176.479 ton, üretim alanı ise 72.641 da olarak bildirilmiştir (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Türkiye'nin yıllara göre ayva üretim miktarları ve alanları (Anonim 1)

Yıllar	Üretim miktarları(Ton)	Üretim alanları (da)
2014	107.243	53.982
2015	112.900	59.154
2016	126.400	64.579
2017	174.038	65.680
2018	176.479	72.641

Çizelge 1.3.Türkiye'de ayva üretiminde önemli olan bazı illerimizin 2016-2018 yıllarındaki ayva üretim miktarları (Anonim 1)

İller	Üretim miktarları (Ton)		
	2018	2017	2016
Sakarya	101.885	102.476	72.002
Bursa	14.187	12.261	8.818
Bilecik	6.555	6.683	6.304
Denizli	6.473	5.947	5.222
Çanakkale	5.621	5.360	3.087
Isparta	2.822	2.793	2.486
İzmir	2.760	2.287	1.647
TOPLAM	176.479	174.038	126.400

Ülkemizde ayva yetiştiriciliğinde, gerek kapama bahçe şeklinde ve gerekse üretim miktarı bakımından en önemli ilimiz Sakarya'dır. Bu ilimizde, 2018 yılı ayva üretim

miktarı 101.885 ton'dur. Sakarya ili, Türkiye ayva üretiminin yaklaşık %60'lık kısmını karşılamakta olup, bu ili sırası ile Bursa (14.187 ton), Bilecik (6.555 ton) ve Denizli (6.473 ton) illeri izlemektedir (Çizelge 1.3.).

Sakarya ilinde özellikle son iki yılda, ayva yetiştiriciliği ve üretimi önemli ölçüde artmıştır. Bu ilde, ayva yetiştiriciliğinde önde gelen Pamukova ve Geyve ilçeleri toplamda yaklaşık 100.000 ton üretimiyle, Sakarya ayva yetiştiriciliğinde çok önemli bir paya sahiplerdir (Çizelge1.4.).

Çizelge 1.4.Sakarya ilinde ayva üretilen ilçelerin 2016-2018 yıllarındaki üretim miktarları (Anonim 1)

İlçeler	Üretim miktarları (Ton)		
	2018	2017	2016
Geyve	59.000	59.000	40.310
Pamukova	40.400	40.400	27.317
Serdivan	1.826	2.358	3.788
Taraklı	0.318	0.318	0.318
TOPLAM	101.885	102.476	72.002

Ayva, sofralık tüketiminin yanı sıra reçel, jel, marmelat, meyve suyu ve bitkisel boya yapımında da değerlendirilmektedir (Kayabaşı ve Etikan, 2001; Yılmaz ve Fenercioğlu, 2008; Cerempei vd. 2016). Ayrıca, zengin pektin ve tanen içeriği nedeniyle gerek tıbbi alanda gerekse gıda endüstrisinde ön plana çıkmaktadır (Ercan ve Özkarakaş 2005; Yılmaz ve Fenercioğlu 2008; Hortoğlu2011). Ayrıca, ayva yetiştirildiği bölge toplumunda tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Bitkinin yapraklarıyla hazırlanan dikoksiyon, Tamamlayıcı Tıp'ta öksürük, diyare, astım, böbrek taşları, hiper tansiyon, baş ağrısı, karın ağrısı ve soğuk algınlığında kullanılmaktadır (Sezik vd. 2001, 2004; Kültür 2007). Ayva yaprakları infüzyonu; öksürükte, grip, soğuk algınlığında ve bronşial yatıştırıcı olarak kullanılmaktadır (Tuzlacı ve Tolon 2000; Kültür 2007). Gül hatminin çiçekleriyle ve ayvanın yapraklarıyla hazırlanan dekoksiyon bronşit ve boğaz ağrısının tedavisinde kullanılmaktadır (Sezik vd. 2001). Yurtdışında yapılmış bazı çalışmalarda ayva yaprakları ile hazırlanan infüzyon arteriyel; skleroziste, antihiperkolestrolemik, hipoürisemik, diüretik, kabızlık, hipoglisemiyant ve antizematöz olarak kullanılmıştır. Ayva yaprağından hazırlanan dekoksiyonda diyetik, kanamayı durdurucu ve sedatif olarak kullanılmıştır. Ayrıca, ayva çiçeklerinden infüzyon hazırlandığında kardiyotonik olarak kullanılmaktadır (Leoparatti ve Ivanchewa 2003; Novais vd 2004). Meyvenin doğrudan tüketilmesi, meyveden hazırlanan çayın içilmesi ve reçel olarak tüketilmesi hem laksatif hem de yatıştırıcı etkide bulunmaktadır (Agelet ve Valles 2003).

Bu çalışma, Türkiye'de ayva yetiştiriciliğinin en yoğun yapıldığı Sakarya ilinde (Pamukova ilçesi), ilk kez ve önemli bir yerli çeşidimizin başında yer alan 'Eşme' ayvası üzerinde yürütülmüştür. Sakarya ili ve yöresinde yetiştirilen ayva çeşidinin tamamına

yakınını oluşturan ‘Eşme’ ayva çeşidi gerek ihracatta gerekse iç pazarda önemli bir yere sahiptir. Bu çalışma kapsamında ‘Eşme’ ayva çeşidinde fenolojik gözlemler, pomolojik incelemeler ve kimyasal analizler yapılmıştır. Fenolojik gözlemlerde, tomurcukların kabarmasından derim zamanına kadar meydana gelen fizyolojik değişimlerincelenmiştir. Ayrıca, meyve tutumundan derime kadar yapılan ölçümlerlede meyve büyüme eğrileri belirlenmiştir. Küçük meyve döneminden olgunluğa kadar düzenli aralıklarla alınan meyve örneklerinde; pomolojik ölçümler (meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu) ile kimyasal analizler (suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik, organik asitler, toplam fenolik madde, toplam karoten, toplam tanen ve C vitamini miktarları) belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda; Sakarya ili ve yöresi yanındaülkemiz ayva üreticilerinin, tarım, gıda ve farmasötik sektörlerinin tüketim ve değerlendirme amacına uygun; meyve büyüme ve gelişme dönemleri dikkate alınarak meyve kalitesi ve kullanım alanlarını arttırmaya yönelik kültürel işlemlerin ve derimin daha doğru zamanda yapılmasına rehber olunabilecektir.

2. KAYNAK TARAMASI

Türkiye, dünya ayva üretiminde 2017 yılı verlerine göre, 174.038 ton üretim miktarı ile dünyada lider ülke durumundadır (Anonymuos 1). Ülkemizde ise, Sakarya ili 101.885 ton olan ayva üretim miktarı ile toplam üretimimizin %58'ini oluşturmaktadır (Anonim). Sakarya ili, ayva üretiminde çok önemli bir konumda olmakla birlikte, bu ekolojik koşullarda, ayva konusunda yapılmış bilimsel bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışma, yörede ve ülkemizde en çok yetiştirilen, ihracatta da önemli bir yeri olan 'Eşme' ayva çeşidi üzerinde gerek kültürel işlemlerde gerekse kullanım ve değerlendirme amacına yönelik derim zamanının belirlenmesine katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, ülkemizde, ayva ile ilgili değişik ekolojilerde farklı yerel çeşitler üzerinde de çeşitli bilimsel çalışmalar yapılmıştır. Dünya'da da ayva ıslah çalışmalarına dair birçok araştırma yapılmıştır.

Türkiye'de bu zamana kadar sadece seleksiyon ıslahına yönelik çalışmalar yapılırken, Dünya'da ise hem seleksiyon hem de melezleme ıslahıyla çeşit elde etme çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca, farklı kullanım alanlarına uygun ayva çeşit ve anaçlarının geliştirilmesine yönelik araştırmalar da yapılmaktadır (Şahin ve Mısırlı 2016).

Ayvada meyve olgunlaşma zamanlarına göre yapılan bir çalışmada, olgunluk tarihi, meyve kabuk rengi, meyve ağırlığı ve kuru madde/asit oranları incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda 'Bencikli' ve 'Söbü Limon' ayva çeşitlerinin geç, 'Ekmek' ayva çeşidinin orta ve 'Limon' ayvasının ise en erkenci çeşit olduğu belirlenmiştir (Dokuzoğuz ve Karaçalı 1976).

Türkiye'de yetiştirilen ayva çeşitlerinin gen kaynağı olarak saklanması amacıyla Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde seleksiyon ve muhafaza çalışmaları yapılmıştır (Gönülşen vd 1994).

Erzurum (Oltu ilçesi)'da ayva çeşitlerinin meyve özelliklerinin incelendiği bir araştırmada, Bölgede yetişen 6 ayva çeşidi kullanılmıştır. Bu ayva çeşitlerinde, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, SÇKM miktarı, sakkaroz içeriği, pH değeri ve titre edilebilir asitlik gibi özellikler incelenmiştir. Ayrıca, çalışmada 'Anzavdere', 'Ecem', 'Katırbaşı', 'Kış ayvası tip1' ve 'Kış ayvası tip 2', armut (*Pyrifomis*) biçimli; 'Ekmek' ayvası elma (*Maliformis*) biçimli olarak tespit edilmiştir (Ercişli vd 1999).

'Eşme' ayva çeşidi, alışlagelmiş ılıman iklim kuşağının dışında, yarı kurak GAP bölgesinde incelemeye alınmıştır. Bu koşullarda 'Eşme' ayva çeşidinin fenolojik, pomolojik, morfolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda GAP bölgesinde yetişen bu ayva çeşidinin ekonomik olarak yetiştiriciliğinin yapılabileceği belirlenmiştir (Bolat ve İkinci 2015).

Kayseri ilinde yapılan bir çalışmada tohumdan yetişen, farklı genetik yapılarda olduğu düşünülen ayva çeşitleri incelenmiştir. Verimli ve albenisi yüksek olan 35 ayva tipinin pomolojik özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen verilere göre, yüksek verimli ve bölge ekolojikkoşullarına uyum sağlayan 5 ayva tipi belirlenmiştir (Çil 2014).

Çanakkale bölgesinden seçilen 31 adet ayva çeşidinde fenolojik gözlemler ve pomolojik incelemeler yapılarak üstün özelliklere sahip tiplerin seçilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, ayvada 33 özellik belirlenmiş ve bu özelliklerin 11 tanesinin (verim, sululuk, boğuculuk, et dokusu, tat, aroma, irilik, et sertliği, meyve şekli, parlaklık ve pas miktarı) çeşit seçiminde kriter olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir (Ercan ve Özkarakaş 2005).

Bursa’da standart 15 ayva çeşidinin dölleme biyolojileri incelenmiştir. Bu çalışmada çiçek tozu çimlendirme denemeleri ile melezleme ve kendileme sonrası meyve tutum oranları, derim zamanındakimeyve ağırlığı ve meyve kalitesi belirlenmiştir (Çetin 2006).

Ayvada, 1967 yılında yapılan bir melezleme çalışmasında ‘Reans Mammoth’ ve ‘Leskovacka’ çeşitlerinden elde edilen hibrit F₁ fidanlarından, 1973 yılında verimli ve iri meyveli çeşitler elde edilmiştir. 1987 yılında sert dokulu, meyve suyu kalitesi yüksek, kabuğu kolay soyulan, taze tüketime ve işlemeye uygun, ağaç yapısı orta kuvvetli, polen çimlenmesi yüksek ‘Morava’ adında yeni bir çeşit geliştirilmiştir (Stancevic 1990).

Yugoslavya (Cacak)’da Meyve ve Bağcılık Araştırma Enstitüsü’nde 20 yılı aşkın süredir gerçekleştirilen ayva melezleme çalışmaları sonucunda birkaç yüz adet fidan elde edilmiş, bazıları üstün nitelikli ümitvar çeşit olarak seçilmiştir (Stancevic ve Nikolic 1992).

Ayva, meyve olarak tüketiminin haricinde, diğer yumuşak çekirdekli meyveler için anaç olarak da kullanılmaya başlanmıştır (Gülen 2000). Ayvanın 14.yy.dan beri armut anacı olarak; daha sonraları da yenedünya ve muşmulaya anaç olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Özçağırın vd 2011).

İngiltere’de bulunan East Milling Araştırma İstasyonunda Angers Quince A, B, C, D, E ayva klonları geliştirilmiştir. Fransa’da ise Provence (PQ), Belçika’da Adams ayva klonları seleksiyon ile seçilmiş, özellikle bu anaçlardan QA, PQ ve PQBA-29 çeşitleri modern bahçe kurulumlarında Fransa, İspanya, Yunanistan ve İtalya’da yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Lombard ve Westwood 1987). Bu seleksiyon çalışmalarından sonra ayva anaçları erken meyveye yatma, bodurluk ve çelikle çoğaltmaya elverişli olmasından dolayı Dünya’da hızlı bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Morettini 1963; Parry 1972; Sansavini vd 1986).

Ülkemizde en fazla kullanılan ayva anacı “Quince A” anacı olmakla birlikte, değişik yörelerimize ait ayva çeşitlerimizin bir araya toplanması ile oluşturulan S.Ö (Sabahattin Özbek) ayva anacı koleksiyonu, armut yetiştiriciliği için büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. 1969 yılında anaç seçimi çalışmalarına başlanmıştır ve Akça, Ankara, Şeker ve Williams armut çeşitleri için un uygun olan SÖ anaçlarının seçimi yapılmıştır (Çelik, 1988).

Ayva suyunun fenolik bileşenlerinin antioksidan özelliği ve depolama kararlılığının araştırıldığı bir çalışmada, endüstriyel olarak işlenen 11 ayva çeşidinin meyve sularının karakteristik özellikleri incelenmiştir. Meyve sularının depolama öncesi ve 6 aylık depolama sonrası olmak üzere toplam 19 polifenolik bileşiklere bakılmıştır. Bu araştırma sonucunda 6 aylık süre içerisinde polifenollerin içeriğinde önemli değişiklikler belirlenmiştir.(Wojdyło vd 2014).

Ayva meyvesinin insan eritrositlerinin oksidatif hemolizine karşı koruyuculuğunun araştırıldığı bir çalışmada, meyvenin fenolik madde içeriğine antioksidan aktivitesi incelenmiştir. Çalışma sonucunda meyve eti, meyve kabuğu ve tohumunda bulunan toplam fenolik madde miktarları belirlenmiş ve kıyaslanmıştır (Magalhaes vd 2009).

Portekiz’de yapılan bir çalışmada ayvanın (*Cydonia oblonga* Mill.) kabuğu, meyve eti ve tohumu ayrılmıştır. Meyve eti şeker ile kaynatıldıktan sonra reçel elde edilmiştir. Reçel liyofilize edilerek metanolle ekstrakt edilmiştir. Ayva meyve etindeki kafeoil kuinik asidin varlığı nedeniyle hazırlanan bu ekstrenin ve yapılmış olan reçelin güçlü bir antioksidan aktivitesi gösterdiği belirtilmiştir. Organik asit olarak da reçelin yine yüksek oranlarda malik asit içerdiği bulunmuştur (Silva vd 2004).

Sakarya (Pamukova ve Geyve ilçeleri) ilinde, ayva yetiştiriciliğine yönelik üretici memnuniyet düzeyi ve sorunlarının değerlendirilmesine yönelik bir anket çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada, elde edilen sonuçlarda üretim ve pazarlama süreçlerine ilişkin sorunlar ve genel memnuniyet durumlarının üreticiler içerisinde farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (Gözlekçi vd. 2017).

Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) meyvesinde tanen içeriğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, kuru buz uygulaması yapılmıştır. Uygulamadan önce derim olumundaki meyvelerde çözünebilir tanen 2.55 mg/100g olarak bulunmuştur. Kuru buz uygulaması yapıldıktan sonra uygulama sürelerine göre tanen miktarında büyük bir azalma görülmüştür. Uygulamada 48 saat süre ve %60 kuru buz uygulamasında en düşük tanen değeri (0.81 mg/100g), 24 saat süre ve %90 kuru buz uygulaması sonucunda ise en yüksek tanen (0.95 mg/100g) değeri elde edilmiştir (Öz ve Özelkök 2003).

Üzüm cibresinde tanen tayini üzerine yapılan bir çalışmada; kırmızı üzüm cibresindeki tanen değeri 10 örnek için ortalama %4.62 iken, beyaz üzüm cibresinde %1.70 olarak bulunmuştur (Peker 1994).

Farklı ekolojilerdeki bağ alanlarında ‘Kalecik Karası’ üzüm çeşidinde 2 yıl çekirdek kökenli tanen oranına bakılmıştır. 2009 yılında tanen miktarı; Ankara-Kalecik’de %91.50, Ankara- Polatlı’da %83.08, Ankara- Keçiören’de %89.40 ve Nevşehir- Çat’da %84.98 oranlarında bulunmuştur. 2010 yılında ise tanen miktarının; Ankara- Kalecik’de %90.76, Ankara- Polatlı’da %86.84, Ankara- Keçiören’de %92.14 ve Nevşehir- Çat’da %85.18 olarak bulunduğu bildirilmiştir (Toprak 2011).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2017-2018 yılları arasında Sakarya ili Pamukova ilçesindeki bir ayva bahçesi ile Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji ve Pomoloji Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Fenolojik gözlemler 2017 ve 2018 yıllarında yapılmıştır. Pomolojik ölçümler ve kimyasal analizler, 2017 yılında meyve tutumundan olgunluğa kadar belirli aralıklarla toplanan meyve örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Çalışmada, meyve materyali olarak ‘Eşme’ ayva çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.2). ‘Eşme’ ayva çeşidi Adapazarı’na bağlı Eşme Beldesi’nden adını almış, özellikle sofralık değeri yüksek olan sulu, kokulu ve hafif mayhoş bir çeşittir. Meyveleri orta-iri, iri, yuvarlak geniş karınlı olup; sapa doğru daralan bir boyuna sahiptir (Gencer 2011) Meyve örnekleri, Sakarya ilinin Pamukova ilçesine bağlı Oruçlu (köyü) mahallesinde, 40.4998 Enleminde ve 30.1086 Boylamında, deniz seviyesinden 85 m yükseklikte (Şekil 3.1) 7.5 da’lık bir alanda, 5mX5m aralık ve mesafede dikilmiş olan, 45 yaşındaki ayva bahçesinden temin edilmiştir. Bahçe salma sulama yöntemi ile sulanmıştır. Araştırmanın yapıldığı ayva bahçesinden 0-20 cm’lik bir toprak profilinden toprak örnekleri alınmıştır. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre (Çizelge 3.1.); kompoze gübre, Kalsiyum Nitrat, MKP (Mono Potasyum Fosfat) ve Potasyum Nitrat gübreleri kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü ayva bahçesinin toprak fiziksel özelliklerine ait değerler Çizelge 3.1.’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü ayva bahçesinin konumu



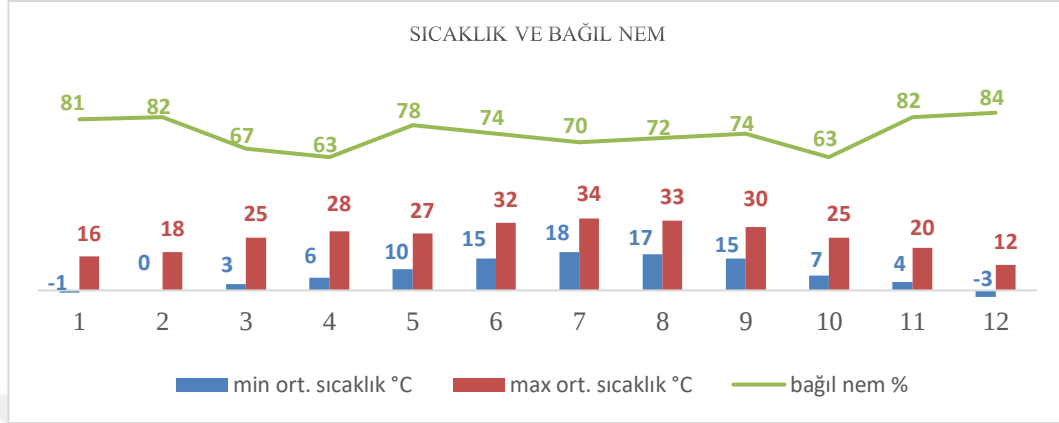
Şekil 3.2. ‘Eşme’ ayva çeşidinin ağaç üzerindeki olgun meyvelerinden görünüm

Çizelge 3.1. Araştırma bahçesinin toprak fiziksel analiz sonuçları

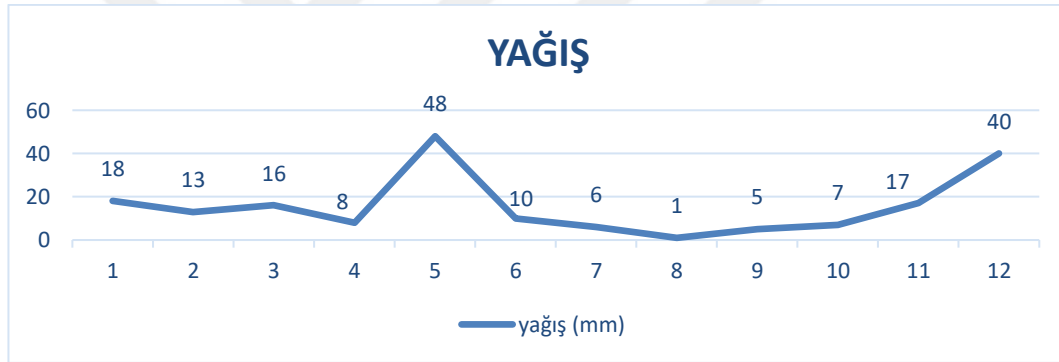
İncelenen Parametreler	Sonuçlar	Değerlendirme
pH	7.68	Hafif alkali
EC mmhos/cm	0.385	Az tuzlu
Bünye (%)	57	Tınlı-Killi
Kireç (%)	4.67	Orta
Organik madde	4.16	Yüksek
Fosfor (ppm)	19	Orta
Potasyum (ppm)	121	Yüksek
Kalsiyum (ppm)	240	Yüksek
Magnezyum (pmm)	72	Yüksek

**Şekil 3.3.** Araştırmanın yürütüldüğü ayva bahçesinden genel bir görünüm

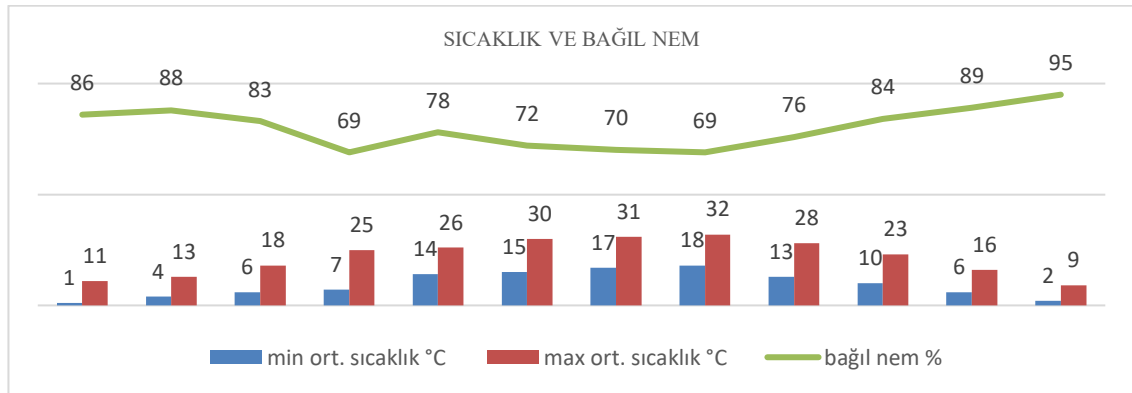
Sakarya İlinin Pamukova ilçesine ait 2017 yılındaki meteorolojik verilere göre; en yüksek sıcaklık Temmuz ayının 18'inde 38 °C, en düşük sıcaklık ise Aralık ayının 23'ünde -6 °C olarak bildirilmiştir (Şekil 3.3). En yüksek yağış oranı Aralık ayında iken, en az yağış Ağustos ayında görülmüştür (Şekil 3.4).



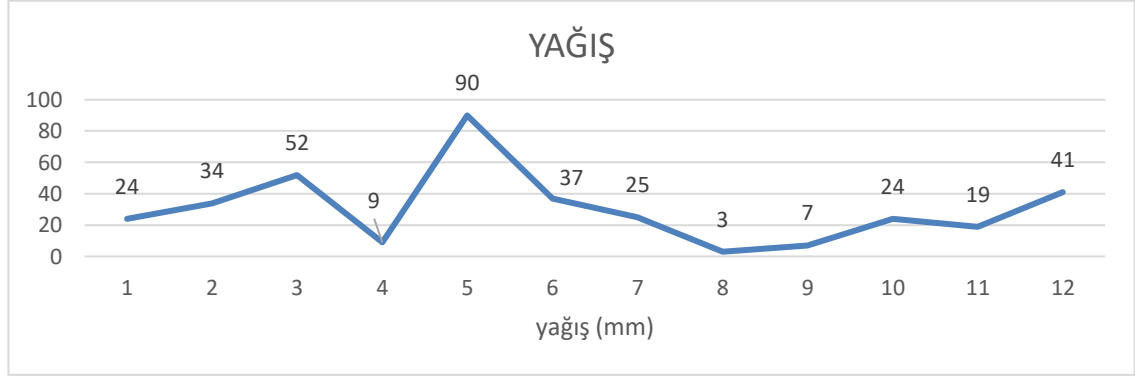
Şekil 3.4. Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık sıcaklık ve bağıl nem oranları



Şekil 3.5. Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık yağış oranları



Şekil 3.6. Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık sıcaklık ve bağıl nem oranları (2018)



Şekil 3.7. Pamukova ilçesinin aylara göre yıllık yağış oranları (2018)

Meyve örneklerinin alımına Mayıs ayında (19 Mayıs), meyve tutumundan hemen sonra başlanmış ve 10'ar günlük aralıklarla derime kadar devam edilmiştir. Ayrıca, meyve büyüme ve gelişme eğrilerinin belirlenmesi amacıyla da 10'ar günlük periyotlarda 5'er ağacın kuzey, güney, doğu, batı ve ortasından belirlenen 5'er adet meyve örneğinde en ve boy ölçümleri yapılmıştır (Şekil 3.2.).

3.2. Metot

3.2.1. Fenolojik gözlemler

2017 ve 2018 yıllarında yapılan fenolojik gözlemler aşağıdaki hususlara göre yapılmıştır (Ercan ve Özkarakas, 2005; Gencer, 2011; Bolat ve İkinci, 2015).

3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Ağaç üzerinde, tomurcuk kabarmasının görüldüğü dönem olarak belirlenmiştir.

3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Ağaçtaki tomurcukların patladığı dönem olarak belirlenmiştir.

3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Ağaç üzerindeki çiçeklerin %5'inin açıldığı dönem olarak belirlenmiştir (Şekil 3.8).

3.2.1.4. Tam çiçeklenme (Çiçeklenme ortası)

Ağaç üzerindeki çiçeklerin %70'inin açıldığı dönem olarak belirlenmiştir (Şekil 3.9).

3.2.1.5. Çiçeklenme sonu

Ağaç üzerindeki çiçeklerin %95'inin açıldığı dönem olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Çiçeklenme başlangıcı



Şekil 3.9. Tam çiçeklenme dönemi



Şekil 3.10. Derim olumundaki meyveler

3.2.1.6. Derim zamanı

Ağaçtaki meyvelerin ticari olgunluktaki ilk derim ve son derim tarihleri olarak Belirlenmiştir (Şekil 3.10).

3.2.2. Pomolojik incelemeler

Mayıs ayının ortasından itibaren Ekim ayının ortasına kadar 10 gün ara ile belirlenen 5 ağaçta kuzey, güney, doğu, batı ve ağacın ortası olmak üzere 5'er meyve örneğinde en ve boy ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı tarihlerde bahçeden tesadüfi olarak 15'er adet meyve örneği toplanmış ve aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

3.2.2.1. Meyve ağırlığı (g)

Meyve örnekleri 0,01g duyarlılıktaki bir terazi ile tartılmıştır.

3.2.2.2. Meyve boyu (mm)

Meyvenin sap çukuru ile çiçek çukuru arasındaki mesafe dijital bir kumpas yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.11).

3.2.2.3. Meyve eni (mm)

Meyvenin ekvator bölgesinden (en geniş ve en dar kısmından) dijital bir kumpas yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Meyve boyu ölçümü



Şekil 3.12. Meyve eni ölçümü

3.2.2.4. Karpeldeki toplam çekirdek sayısı (adet)

Meyveler orta eksenden kesildikten sonra tüm karpellerdeki çekirdeklerin sayımı ile belirlenmiştir..

3.2.2.5. Karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı (g)

Meyvenin karpellerinden çıkarılan tüm çekirdekler 0,01g duyarlılıktaki bir terazi ile tartılmıştır.

3.2.2.6. Çiçek çukuru derinliği (mm)

Meyveler boyuna ortadan ikiye ayrıldıktan sonra dijital bir kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.2.7. Çiçek çukuru genişliği (mm)

Meyveler boyuna ortadan ikiye ayrıldıktan sonra dijital bir kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.2.8. Sap çukuru derinliği (mm)

Meyveler boyuna ortadan ikiye ayrıldıktan sonra dijital bir kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.2.9. Sap çukuru genişliği (mm)

Meyveler boyuna ortadan ikiye ayrıldıktan sonra dijital bir kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.3. Kimyasal analizler

3.2.3.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı

Meyve örneklerinin katı meyve sıkacağı ile sıkılmasıyla elde edilen meyve suyunun dijital bir refraktometre yardımıyla 3 tekrarlamalı olarak ölçülmüş ve SÇKM miktarları % olarak açıklanmıştır (Anonim 1986).

3.2.3.2. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı

Meyve örneklerinin katı meyve sıkacağı ile sıkılmasıyla elde edilen meyve suyundan 5 mL alınmış ve üzerine 45 mL saf su ilave edilmiştir. Daha sonra, karışım 0.1 N NaOH çözeltisiyle ve pH metre yardımıyla pH 8.1'e kadar titre edilmiştir. Titrasyon işlemi 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Örneklerin TEA miktarı g malik asit/100 ml meyve suyu olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Cemeroğlu1992).

$$\text{Titre edilebilir asitlik} = \frac{[(V) \times (f) \times (E) \times 100]}{M}$$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (mL)

F: Titrasyonda kullanılan baz çözeltisinin normalitesi

E: 1 mL 0.1 N NaOH'ın eşdeğeri asit miktarı (g) (mallik asit sabiti= 0.0067)

M: Alınan örnek miktarı (mL)

3.2.3.3. Meyve suyu pH değeri

Meyve suyu örneğinden 10 mL alınarak aynı miktar saf su eklenmiştir. Karışımın pH değeri, cam elektrotlu bir pH metre ("WTW Sentix")yardımıyla ölçülmüştür. Ölçümler her örnek için 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır.

3.2.3.4. Toplam fenolik madde, toplam karatenoid içeriği ve organik asit bileşenleri analizleri için ekstraksiyon

Meyve örnekleri blender ile parçalandıktan sonra, 5 g meyve örneği alınıp üzerine 10 mL %80'lik metanol eklenmiştir. Metanol eklenen karışım ultra toraxile ekstrakte edilmiştir. Daha sonra örnek tüpleri 3000 rpm'de 4°C'de 5 dk.santrifüj edilmiştir. Süpernatant fazı alınarak toplam fenol, toplam karatenoid ve organik asit bileşenleri belirlenmiştir.

3.2.3.5. Toplam fenolik madde miktarı

Ekstrakte edilen örneklerden 100 µL alınarak cam tüplerin içerisine konulmuş ve üzerine 900 µL saf su eklenmiştir. Daha sonra 5 mL 0,2 N Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 4 mL doymuş Na₂CO₃ çözeltisi eklenerek tüpler bir vorteks yardımı ile karıştırılmıştır. Örnek tüpleri 2 saat süre ile karanlıkta bekledikten sonra spektrofotometrede 765 nm dalga dalga boyunda %80'lik methanole karşı okutulmuştur. Elde edilen absorbans değerleri farklıkonsantrasyonlarda hazırlanan gallic asit çözeltilerinden elde edilen standart eğridenyararlanılarak toplam fenolik bileşik miktarı mg GAE/L taze ağırlık (fw) olarakhesaplanmıştır (Spanos ve Wrolstad 1990).

3.2.3.6. Toplam karotenoid miktarı

Toplam karotenoid miktarı, Akdeniz Üniversitesi Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi tarafından, Canan vd. (2016)'ne göre yapılmıştır. Parçalanmışmeyve örnekleri (meyve pulpu)'nden santrifüj tüpüne 10 g tartılarak üzerine 10 mL metanol (%98) eklenmiş ve bir Ultra Torax (homogenisator) yardımıyla ekstrakte edilmiştir. Daha sonra örnekler 10 dk 4° C ve 4000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Süpernatant fazı, spektrofotometrede 450 nm dalga boyunda %98'lik metanole karşı okutulmuştur. Elde edilen değerler, mg/100g olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.7. Organik asitler

Ayva meyve örneklerindeki organik asit içerikleri, Akdeniz Üniversitesi Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi tarafından, Lefebvre vd. (2002) 'nin bildirdiği yöntemeye göregerçekleştirilmiştir.

Organik asitlerin belirlenmesinde Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) çalışma koşulları aşağıda belirtilmiştir.:

- ✓ Kolon: ION300 kolon
- ✓ Mobil Faz: 10mM sülfirik asit
- ✓ Kolon Fırın Sıcaklığı: 65°C
- ✓ Enjeksiyon Hacmi: 50 µL
- ✓ Akış Programı: İzokratik akış
- ✓ Dedektör: Refraktif İndeks Dedektörü

Elde edilen sonuçlar, (mg/kg) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.8. L-Askorbik asit (C vitamini)miktarı

Meyve örneklerindeki, L-askorbik asit miktarı Cemeroğlu (2010)'un bildirdiği yöntemle göre belirlenmiştir. Meyve pulpundan tartılan 5 g örnek, metafosforik asit ile 25mL'ye tamamlanıp filtre edilmiştir. 5 mL asetat tamponuna 5 mL filtrat ve 1 mL boya çözeltisi (2,6- diklorofenolindofenol) eklenip karıştırılmıştır. Daha sonra 10 mL ksilen eklenip 4000 rpm'de 2 dakika santrifüj edilmiştir. Üstte kalan kısım 500 nm'de ksilene karşı okunmuştur. Daha sonra filtrat yerine metafosforik asit çözeltisi konulmuş ve şahit kabul edilmiştir. Elde edilen değerler, (mg/L) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.9. Toplam tanen miktarı

Toplam tanen miktarı, Fadda ve Mulas (2010)'a göre belirlenmiştir. 100 ml asidik metanol (%0,1'lik Hidroklorik asit) çözeltisine 10 g meyve pulu konularak 1 saat karanlıkta bekletilmiştir. Daha sonra, filtre edilen ekstrakt aynı çözelti ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Bu ekstraktan 4 ml alınarak (1/25 seyreltilmiş), 2 ml etanol ve 4 ml vanilin çözeltisi (%70'lik sülfirik asit içerisinde % 1'lik vanilin) ile karıştırılmıştır. En son olarak ise, bu karışımı 500 nm'de okunmuştur. Değerler, kateşin ile hazırlanan kurveden yararlanılarak, (g/L) olarak hesaplanmıştır..

3.2.4. İstatistiksel değerlendirme

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 meyve olacak şekilde düzenlenmiş olup; her bir tekerrürde de 3 ağaç yer almıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerleri ile sunulmuştur. Normallik varsayımı 'Shapiro Wilk' testi ile kontrol edilmiştir. 'Eşme' ayva çeşidinin zamana bağlı en ve boy değişimlerini görmek amacıyla tekrarlanan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Pomolojik özellikler ve kimyasal analiz değişkenlerinin zamana göre ortalamalarının karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Anlamlı çıkan farkın sonucunda çoklu karşılaştırmalarda 'Duncan' testi uygulanmıştır. Analizler SPSS 23.0 programı ile yapılmıştır. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

‘Eşme’ ayva çeşidinin 2017 ve 2018 yıllarındaki fenolojik gözlem sonuçları Çizelge 3.1.’de verilmiştir. Bu çizelgeden de görüleceği gibi bazı fenolojik (tomurcuk kabarması ve patlaması, ilk çiçeklenme ve sonu) dönemler, heriki yılda da sadece birkaç gün farkı ile gerçekleşmiştir. ‘Eşme’ ayva çeşidinde tomurcukların kabarması 17-21 Şubat; tomurcuk patlaması ise 03-04 Mart tarihleri arasında gözlemlenmiştir. İlk çiçeklenme ise, 07-09 Nisan’da başlayıp, 22-25 Nisan tarihleri arasında sona ermiştir. Meyve derimi ise 2017 yılında, 21 Eylül ayında, 2018 yılında ise 2 Ekim tarihinde bir haftalık gecikme ile yapılmıştır. Bununla birlikte, heriki deneme yılında da son hasat tarihi arasında iki günlük bir farklılık meydana gelmiştir. İki deneme yılında, çiçeklenme başlangıcı ile ilk derim arasındaki geçen süre yaklaşık 170 gün olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. ‘Eşme’ ayva çeşidinin 2017-2018 yıllarındaki fenolojik gözlem sonuçları

Fenolojik dönemler		2017	2018
Tomurcuk kabarması		17.02.2017	21.02.2018
Tomurcuk patlaması		03.03.2017	04.03.2018
Çiçeklenme başlangıcı (%5)		07.04.2017	09.04.2018
Çiçeklenme ortası (%75)		17.04.2017	19.04.2018
Çiçeklenme sonu (%95)		22.04.2017	25.04.2018
Derim Zamanı	İlk derim tarihi	21.09.2017	02.10.2018
	Son derim tarihi	15.10.2017	17.10.2018
İlk çiçeklenmeden derime kadar geçen süre		165	172

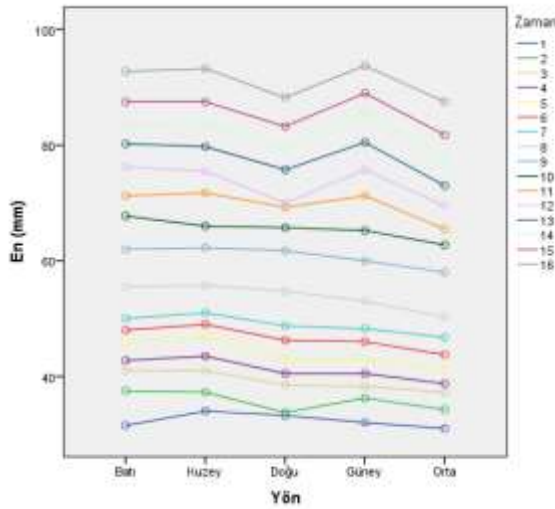
Bolat ve İkinci (2015), GAP bölgesinde yapmış oldukları bir çalışmada ayvada tomurcuk kabarmasının 19-26 Mart, ilk çiçeklenmenin 22-30 Nisan ve tam çiçeklenmenin 27 Nisan- 7 Mayıs tarihleri arasında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, meyve olgunlaşması 24 Ekim-03 Kasım tarihleri arasında gerçekleştiğini ve tam çiçeklenme ile hasat arasındaki sürenin ise ortalama 180 gün olduğunu ifade etmişlerdir. Ercişli vd (1999), Erzurum (Oltu ilçesi)’da yaptıkları bir araştırmada, ayva çeşitlerinin 7 Ekim (‘Ekmek’) – 27 Ekim (‘Anzavdere’) tarihleri arasında olgunlaştığını belirtmişlerdir. Koyuncu vd (1999), Van ekolojik koşullarında, ‘Ekmek’ ayvasında tomurcuk patlamasının 08-14 Mayıs, ilk çiçeklenmenin 14-20 Mayıs, tam çiçeklenmenin 22-25 Mayıs, çiçeklenme sonunun 24-27 Mayıs olduğunu ve derim zamanının 17-18 Ekim tarihleri arasında olduğunu saptamışlardır. Ercan ve Özkarakaş (2005), Ege Bölgesi’nde seçilen 31 adet ayva çeşidinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini araştırdıkları bir çalışmada, ilk çiçeklenmenin 15 Mart – 10 Nisan, tam çiçeklenmenin 23

Mart – 30 Nisan, meyve deriminin ise 4 Ekim – 28 Kasım tarihlerinde olduğu belirtilmiştir. Bu araştırmalardan da görüldüğü gibi; bizim çalışmamızda da; ayvada tomurcuk kabarmasından meyve derimine kadar olan fenolojik gözlemlerin sonuçlarındaki farklılıkların çeşit özelliklerinin yanı sıra, ayvanın yetiştiği ekolojik koşullar ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.2. Pomolojik incelemeler

4.2.1. Meyve büyümesi

Meyvelerde gelişim seyrini belirlemek için; meyve tutumundan (19 Mayıs 2017), meyve derim (19 Ekim 2017) tarihine kadar 10’ar gün ara ile, ağacın beş (kuzey, güney, doğu, batı ve orta kısmı) farklı bölgesinde belirlenmiş olan meyve örneklerinde en ve boy ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı meyve gelişme periyodu boyunca, meyve eni değerleri, batı yönünde 31.50 mm’den 92.75 mm’ye, kuzey yönünde 34.00 mm’den 93.25 mm’ye, doğu yönünde 33.25 mm’den 88.25 mm’ye, güney yönünde 32.00 mm’den 93.75 mm’ye, ağacın orta kısmında ise 31.00 mm’den 87.50 mm’ye kadar yükselmiştir (Şekil 4.1.).



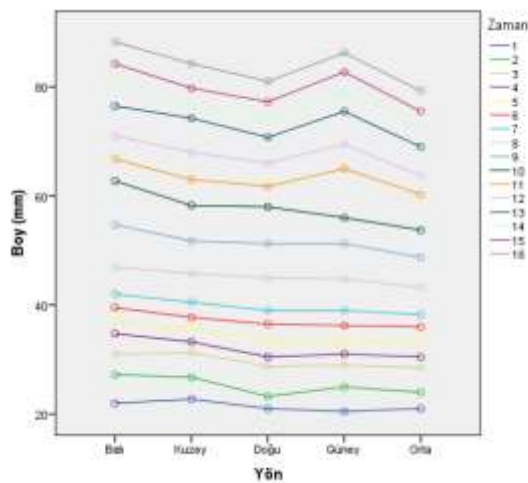
Şekil 4.1. Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin en ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm)

*Grafikte verilen 1’den 16’ya kadar olan zaman aralıkları tarihleri belirtmektedir. Numaralara denk gelen tarihler şu şekildedir; 1 (19 Mayıs), 2 (29 Mayıs), 3 (09 Haziran), 4 (19 Haziran), 5 (29 Haziran), 6 (09 Temmuz), 7 (19 Temmuz), 8 (29 Temmuz’a), 9 (09 Ağustos), 10 (19 Ağustos), 11 (29 Ağustos), 12 (09 Eylül), 13 (19 Eylül), 14 (29 Eylül), 15 (09 Ekim), 16 (19 Ekim).

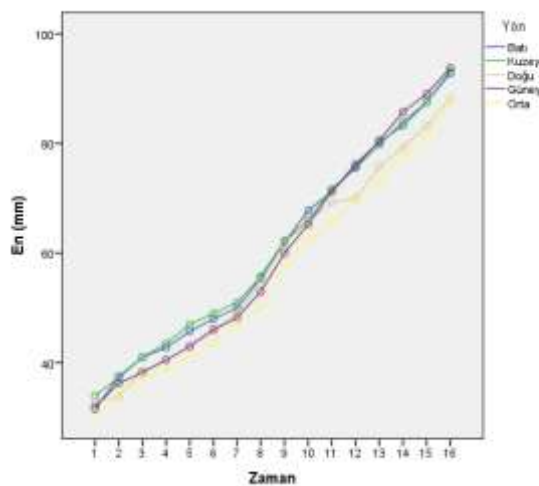
Meyve boyu ölçüm değerleri ise, batı yönünde 22.00 mm’den 88.25 mm’ye, kuzey yönünde 22.75 mm’den 84.25 mm’ye, doğu yönünde 21.00 mm’den 81 mm’ye, güney yönünde 20.50 mm’den 86.25 mm’ye ve ağacın orta kısmında 21.00 mm’den 79.25 mm’ye dek ulaşmıştır (Şekil 4.2.). Elde edilen sonuçlardan da görüleceği gibi, meyve tutumundan derime kadar periyodik olarak yapılan ölçümlerde, ağacın farklı kısımlarındaki meyve en ve boy gelişimleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, derim olgunluğundaki ağacın orta kısmındaki

meyveleren düşük ölçüm değerlerine sahip olurken bunu doğu yönündeki meyvelerin değerleri izlemiştir. Ayrıca, ağacın güney yönündeki meyve en ölçümlerinde, batı yönündeki meyve ise boy ölçümlerinde en yüksek değerleri vermiştir.

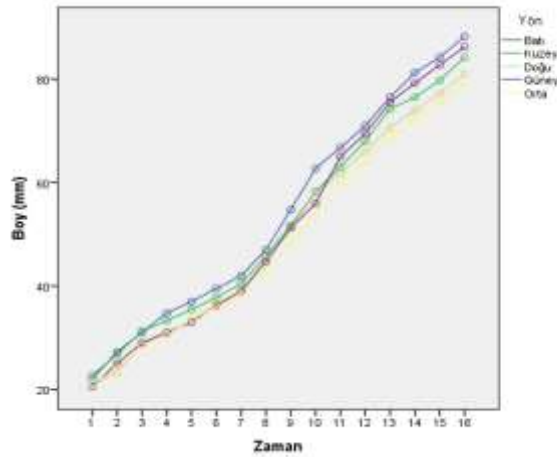
Meyve tutumundan derim zamanına kadar meyve büyüme eğrilerinin belirlenmesi için, ağacın dört yönünden ve orta kısmından belirlenmiş olan meyvelerde 10'ar günlük aralıklarla ölçümler yapılmıştır. Bu meyve ölçümlerinde zamana bağlı olarak meyve eni ve boyu değerlerinin 19 Temmuz tarihine dek yavaş bir şekilde arttığı, daha sonra 9 Ağustos'a kadar hızlandığı ve derime kadar doğrusal olarak devam ettiği ve meyvenin tek sigmoid bir gelişme eğrisi izlediği belirlenmiştir (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4). Özellikle Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında hava sıcaklığınınındaki yükselmeye paralel olarak, meyve çapı ve boyundaki büyüme hızını da artış göstermiştir. Ayrıca, meyve büyümesinin hızlı gelişmesinden sonraki büyüme hızının azaldığı dönemde çekirdek dokusunda gelişimin durduğu ve testanın sertleştiği belirlenmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 4.2.Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin boy ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm)



Şekil 4.3.Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin zamana göre eni ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm)



Şekil 4.4. Meyve tutumundan derime kadar (19 Mayıs-19 Ekim 2017) ağacın farklı kısımlarındaki meyvelerin zamana göre boyu ölçüm (1-16. ölçüm)* değerleri (mm)

4.2.2. Meyve ağırlığı (g)

Meyve gelişmesi süresince meyve ağırlığındaki değişimler, meyve tutumundan sonraki küçük meyve döneminden (19 Haziran -19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinin ölçümleri ile belirlenmiştir. Meyve gelişimi esnasında, meyve ağırlığında meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.001$) (Çizelge 4.1.).

Derim zamanında (19 Ekim 2017) toplanan meyve örneklerinin ağırlıkları 159.33-337.99 g arasında (ort. 239 g) değişim göstermiştir (Çizelge 4.1.). Sykes (1972) tarafından Batı Anadolu'da yapılan bir çalışmada 'Eşme' ayva çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 251-322 g arasında (ort. 290 g) olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ortalama meyve ağırlığının bulgularımızdan daha fazla olmasının ekolojik ve kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülebilir. Çek Cumhuriyeti'nde yapılan bir çalışmada ise, 22 adet ayva çeşidinde derim olumundaki meyve örneklerinin ağırlıklarının 89.7-472.1 g arasında olduğu bildirilmiştir (Rop vd. 2011). İspanya'da, kalite parametreleri ve biyokimyasal özellikleri üzerine 9 ayva çeşidinde yapılan bir çalışmada, derim zamanı meyve ağırlıklarının 265.4-415.9 g arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmada meyve çeşitlerine göre meyve ağırlıklarının da büyük ölçüde değişim gösterdiği ifade edilmiştir (Legua vd 2013).

Çizelge 4.2. Farklı gelişim dönemlerindeki meyvelerde ağırlık ölçüm değerleri(g)

Tarihler	Meyve ağırlığı (g)	Min. ağırlık(g)	Mak. ağırlık(g)
19.06.2017	12.99 ±1.45 g	10.72	15.83
09.07.2017	41.55f ±7.36 g	31.12	49.94
19.07.2017	117.92 ±19.89 de	76.12	147.71
29.07.2017	51.14f ±8.01 g	36.89	62.89
09.08.2017	27.81 ±4.50 fg	20.83	34.49
19.08.2017	89.75 ±20.91 e	58.02	134.16
29.08.2017	145.06 ±28.83 d	122.08	215.03
09.09.2017	201.08 ±54.16 c	131.24	291.42

19.09.2017	233.86 ±47.85 ab	182.62	332.29
29.09.2017	257.37 ±39.84 a	195.91	325.38
09.10.2017	220.11 ±28.75 bc	181.41	268.20
19.10.2017	239.38 ±61.94 ab	159.33	337.99

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.2.3. Meyve boyu (mm)

Meyve gelişmesi süresince meyve boyundaki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Haziran -19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinin ölçümleri ile belirlenmiştir. Meyve boyu ölçümleri meyvenin sap çukuru ile çiçek çukuru arasındaki mesafenin ölçümünde boyunlu meyve boyu; çiçek çukuru ile boyun kısmının başlangıcı arasındaki mesafenin ölçümü ise boyunsuz meyve boyu olarak ifade edilmiştir. Meyve gelişimi esnasında, meyve boyunda meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.2.).

Derim olumunda (19 Ekim 2017) toplanan meyve örneklerinin boy ölçüm değerleri, boyunlu meyve ölçümünde 65.31-92.33 mm arasında (ort.77.01 mm) değişim göstermiştir (Çizelge 4.2.). Kayseri ilinde yapılan ayva seleksiyon çalışmasında, iki yıllık meyve boyu ölçümlerinde ortalama en yüksek meyve boyu değerinin 35 (94,93 mm) ve 1 (94,03 mm)nolu ayva tiplerinde; en düşük meyve boyu degerinin ise 5 (55,62 mm) ve 8 (55,75 mm) nolu ayva tiplerinde olduğu belirlenmiştir (Çil 2014). Başka bir çalışmada 2013 yılında ayvada yapılan meyve boy ölçümlerinde en kısa meyve boyu 51.0 mm en uzun meyve boyu 93.5 mm; 2014 yılında ise. en kısa meyve boyu 47.3 mm en uzun meyve boyu 94.6 mm olarak bildirilmiştir (Çalhan 2018). Bu araştırmaların sonuçları ile bizim bulgularımız farklı ayva çeşit ve tipleri olmakla birlikte. meyve boyları bakımından benzerlikler göstermektedir.

4.2.4. Meyve eni (mm)

Meyve gelişmesi süresince meyve enindeki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna 10'ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinin ölçümleri ile belirlenmiştir. Meyve eni ölçümleri, meyvenin orta ekseninden en dar ve en geniş kısımdan yapılmıştır. Meyve gelişimi esnasında, meyve eninde meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.3.).

Derim olumunda (19 Ekim 2017) toplanan meyve örneklerinin eninde ölçüm değerleri, en dar ve en geniş meyve eni ölçümünde 63.11-87.80 mm arasında (ort. 76.23-77.78 mm) değişim göstermiştir (Çizelge 4.3.). Kayseri ilinde yapılan ayva seleksiyon çalışmasında, iki yıllık meyve boyu ölçümlerinde ortalama en yüksek meyve eni değerinin 35 (94.23 mm) ve 34 (79.70 mm) nolu ayva tiplerinde; en düşük meyve eni degerinin ise 2 (44.81 mm) ve 5 (47.01 mm) nolu ayva tiplerinde olduğu belirlenmiştir (Çil 2014). Diğer bir çalışmada, 2013 yılında ayvada yapılan meyve eni ölçümlerinde en dar meyve eni 31.8 mm, en geniş meyve eni 82.5 mm; 2014 yılında ise en dar meyve eni 31.2 mm, en geniş meyve eni 83.6 mm olarak bildirilmiştir (Çalhan 2018).

Çizelge 4.3.Farklı gelişim dönemlerindeki meyvelerde boy ölçüm değerleri (mm)

Tarihler	Meyve boyu (boyunsuz)(mm)	Meyve boyu (boyunlu)(mm)	Min. m. boyu (boyunsuz)(mm)	Min. m.boyu (boyunlu)(mm)	Mak. m.boyu (boyumsuz)(mm)	Mak. m. boyu (boyunlu)(mm)
19.06.2017	37.92 ±2.66 g	37.98 ±2.53 f	34.39	35.26	41.58	42.62
09.07.2017	48.90 ±3.41 f	49.47 ±4.09 e	43.45	43.64	53.20	54.91
19.07.2017	59.61 ±4.72 e	61.00 ±3.52 cd	49.91	56.05	65.41	65.52
29.07.2017	48.47 ±3.25 f	48.92 ±2.91 e	44.26	44.38	54.31	54.78
09.08.2017	45.32 ±3.95 f	45.67 ±3.87 e	40.24	40.89	52.99	53.80
19.08.2017	57.73 ±5.36 e	58.59 ±4.68 d	52.11	54.77	69.62	69.72
29.08.2017	63.03 ±5.23 d	64.96 ±5.32 c	57.08	59.55	75.80	76.76
09.09.2017	71.30 ±6.16 bc	72.45 ±8.47 b	57.14	63.26	83.52	87.89
19.09.2017	74.84 ±6.33 abc	75.26 ±6.30 ab	65.49	67.53	83.34	85.07
29.09.2017	78.18 ±6.44 a	80.01 ±6.89 a	69.09	70.34	86.34	91.39
09.10.2017	71.13 ±6.33 c	71.76 ±6.75 b	63.29	65.07	82.92	85.57
19.10.2017	75.84 ±7.61 ab	77.01 ±8.63 ab	64.93	65.31	89.66	92.33

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

Çizelge 4.4.Farklı gelişim dönemlerindeki meyvelerde eni ölçüm değerleri (mm)

Tarihler	Meyve eni (dar) (mm)	Meyve eni (geniş) (mm)	Min. meyveeni (dar) (mm)	Min. meyveeni (geniş) (mm)	Mak. meyve eni (dar) (mm)	Mak. meyveeni (geniş) (mm)
19.06.2017	26.91 ±1.13 i	27.93 ±1.74 h	23.85	25.76	29.92	31.56
09.07.2017	39.74 ±2.19 fg	42.02 ±3.26 f	34.85	39.21	42.80	44.98
19.07.2017	58.18 ±3.71 e	59.07 ±4.39 d	49.83	51.82	62.16	68.67
29.07.2017	43.47 ±2.63 f	44.07 ±2.51 f	38.96	41.23	46.57	48.10
09.08.2017	35.67 ±2.44 h	36.14 ±1.97 g	31.73	34.45	38.35	39.28
19.08.2017	53.17 ±4.57 e	54.18 ±4.53 e	44.40	45.54	58.24	61.02
29.08.2017	62.39 ±4.08 d	64.47 ±3.29 c	57.23	60.67	71.22	73.20
09.09.2017	68.26 ±6.42 c	69.58 ±6.32 b	59.75	61.81	78.28	79.30
19.09.2017	75.53 ±4.63 ab	76.73 ±4.86 a	68.18	69.69	82.56	85.03
29.09.2017	76.70 ±5.31 a	78.55 ±5.63 a	70.64	71.80	81.28	86.70
09.10.2017	73.38 ±4.14 bc	75.04 ±3.64 a	68.58	71.63	82.15	87.80
19.10.2017	76.23 ±7.96 ab	77.78 ±7.09 a	63.11	68.91	86.42	87.80

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.2.5. Karpeldeki toplam çekirdek sayısı (adet)

Meyve gelişmesi süresince karpeldeki toplam çekirdek sayıları; küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinde sayılmıştır. Meyve gelişimi esnasında, meyvede bulunan çekirdekler sayılmış ve çekirdek sayıları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.4.).

En küçük meyve döneminde karpeldeki toplam çekirdek sayısı 8.00-31.00 adet arasında (ort. 17.70 adet), derim olumunda ise 16.00-48.00 adet (ort. 24.55 adet) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.5. Karpeldeki toplam çekirdek sayıları (adet)

Tarihler	Ort.toplam çekirdek sayısı (adet)	Min. çekirdek sayısı (adet)	Mak. çekirdek sayısı (adet)
19.06.2017	17.70 $\pm$ 6.46 c	8.00	31.00
09.07.2017	24.85 $\pm$ 7.01 abc	15.00	35.00
19.07.2017	29.00 $\pm$ 7.84 ab	19.00	44.00
29.07.2017	25.10 $\pm$ 6.60 abc	15.00	36.00
09.08.2017	26.00 $\pm$ 8.99 ab	12.00	39.00
19.08.2017	30.30 $\pm$ 8.62 a	20.00	45.00
29.08.2017	26.66 $\pm$ 8.87 ab	16.00	43.00
09.09.2017	26.80 $\pm$ 8.01 ab	12.00	40.00
19.09.2017	30.33 $\pm$ 5.36 a	22.00	37.00
29.09.2017	24.90 $\pm$ 5.98 abc	10.00	31.00
09.10.2017	21.62 $\pm$ 6.93 bc	11.00	33.00
19.10.2017	24.55 $\pm$ 10.50 abc	16.00	48.00

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.001$)

4.2.6. Karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı (g)

Meyve gelişmesi süresince karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı, küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinde tartılmıştır. Meyve gelişimi esnasında, meyvede sayılan çekirdeklerin ağırlıkları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.5.).

En küçük meyve döneminde karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı 0.41-1.27 g arasında (ort. 0.63 g), derim olumunda ise 1.11-3.29 g (ort.2.01) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.6. Karpeldeki toplam çekirdek ağırlığı (g)

Tarihler	Ort. toplam çekirdek ağırlığı (g)	Min. çekirdek ağırlığı (g)	Mak. çekirdek ağırlığı (g)
19.06.2017	0.63 $\pm$ 0.24 e	0.41	1.27
09.07.2017	2.27 $\pm$ 0.62 bcd	1.30	3.23

19.07.2017	2.75 ±0.82 ab	1.62	4.34
29.07.2017	2.27 ±0.58 bcd	1.47	3.41
09.08.2017	1.64 ±0.53 d	0.58	2.43
19.08.2017	2.88 ±0.70 ab	1.80	4.03
29.08.2017	2.55 ±0.71 abc	1.39	3.67
09.09.2017	3.12 ±1.12 a	0.93	4.95
19.09.2017	2.55 ±0.65 abc	1.81	3.88
29.09.2017	2.29 ±0.59 bcd	0.95	3.25
09.10.2017	1.71 ±0.60 d	1.02	2.74
19.10.2017	2.01 ±0.66 cd	1.11	3.29

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.2.7. Çiçek çukuru derinliği (mm)

Meyve gelişmesi süresince çiçek çukuru derinliği, küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan boyuna ortadan kesilen meyve örneklerinde ölçülmüştür. Meyve gelişimi esnasında, ölçülen çiçek çukuru derinliklerine ait değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.6.).

En küçük meyve döneminde ölçülen çiçek çukuru derinliği değerleri 6.04-10.05 mm arasında (ort. 7.91 mm), derim olumunda ise 13.07-15.98 mm (ort. 14.33 mm) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.7. Çiçek çukuru derinliği (mm)

Tarihler	Çiçek çukuru derinliği (mm)	Min. çiçek çukuru derinliği (mm)	Mak. çiçek çukuru derinliği (mm)
19.06.2017	7.91 ±1.25 f	6.04	10.05
09.07.2017	9.36 ±0.88 def	8.30	10.57
19.07.2017	11.20 ±1.56 bc	8.22	13.11
29.07.2017	8.82 ±0.62 ef	7.45	9.75
09.08.2017	8.98 ±1.01 ef	7.04	9.91
19.08.2017	9.83 ±1.46 cde	7.40	11.98
29.08.2017	10.82 ±1.66 bcd	8.47	13.95
09.09.2017	12.08 ±3.14 b	8.26	17.83
19.09.2017	15.22 ±2.16 a	11.12	18.60
29.09.2017	14.48 ±1.65 a	12.59	17.35
09.10.2017	11.62 ±1.37 b	9.77	13.40
19.10.2017	14.33 ±0.86 a	13.07	15.98

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.2.8. Çiçek çukuru genişliği (mm)

Meyve gelişmesi süresince çiçek çukuru genişliği, küçük meyve döneminden (19 Haziran -19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan boyuna ortadan kesilen meyve örneklerinde ölçülmüştür. Meyve gelişimi esnasında, ölçülen çiçek çukuru

genişliklerine ait değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.8.).

En küçük meyve döneminde ölçülen çiçek çukuru genişliği değerleri 3.81-5.09 mm arasında (ort. 4.39 mm), derim olumunda ise 7.19-8.33 mm (ort. 7.66 mm) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8.).

4.2.9. Sap çukuru derinliği (mm)

Meyve gelişmesi süresince sap çukuru derinliği, küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan boyuna ortadan kesilen meyve örneklerinde ölçülmüştür. Meyve gelişimi esnasında, ölçülen sap çukuru derinliğine ait değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Çiçek çukuru genişliği (mm)

Tarihler	Çiçek çukuru genişliği (mm)	Min. çiçek çukuru genişliği (mm)	Mak.çiçek çukuru genişliği (mm)
19.06.2017	4.39 $\pm$ 0.44 f	3.81	5.09
09.07.2017	5.17 $\pm$ 0.96 def	4.18	6.96
19.07.2017	5.44 $\pm$ 0.40 def	4.65	6.06
29.07.2017	4.75 $\pm$ 0.84 ef	3.21	5.94
09.08.2017	5.15 $\pm$ 0.52 def	4.10	5.72
19.08.2017	5.50 $\pm$ 1.09 def	3.59	6.80
29.08.2017	5.85 $\pm$ 0.48 cde	5.24	6.59
09.09.2017	6.71 $\pm$ 0.93 bc	5.14	7.86
19.09.2017	9.35 $\pm$ 3.12 a	6.25	12.80
29.09.2017	6.91 $\pm$ 0.91 bd	5.91	8.32
09.10.2017	6.12 $\pm$ 0.65 cd	5.48	7.40
19.10.2017	7.66 $\pm$ 0.36 b	7.19	8.33

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.001$)

En küçük meyve döneminde ölçülen sap çukuru derinliği değerleri 11.54-16.44 mm arasında (ort. 13.84 mm), derim olumunda ise 21.58-39.32 mm (ort. 32.26 mm) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8.).

4.2.10. Sap çukuru genişliği (mm)

Meyve gelişmesi süresince sap çukuru genişliği, küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan boyuna ortadan kesilen meyve örneklerinde ölçülmüştür. Meyve gelişimi esnasında, ölçülen sap çukuru genişliğine ait değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Sap çukuru derinliği (mm)

Tarihler	Sap çukuru derinliği (mm)	Minimum sap çukuru derinliği	Maksimum sap çukuru derinliği
19.06.2017	13.84 ±1.71 e	11.54	16.44
09.07.2017	18.53 ±2.18 d	16.07	21.73
19.07.2017	22.92 ±1.86 c	20.12	27.31
29.07.2017	17.97 ±1.50 d	15.77	20.16
09.08.2017	15.32 ±2.57 de	11.90	19.70
19.08.2017	23.01 ±2.39 c	19.07	27.80
29.08.2017	23.17 ±3.67 c	19.58	30.05
09.09.2017	26.13 ±3.66 bc	21.61	33.62
19.09.2017	28.00 ±2.76 b	23.10	30.98
29.09.2017	31.48 ±4.00 a	26.06	40.10
09.10.2017	26.97 ±5.69 b	21.54	38.27
19.10.2017	32.26 ±6.50 a	21.58	39.32

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

En küçük meyve döneminde ölçülen sap çukuru genişliği değerleri 2.97-4.79 mm arasında (ort. 3.72 mm), derim olumunda ise 6.96-8.26 mm (ort. 7.66 mm) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Sap çukuru genişliği (mm)

Tarihler	Sap çukuru derinliği (mm)	Min. sap çukuru derinliği (mm)	Mak. sap çukuru derinliği (mm)
19.06.2017	3.72 ±0.67 d	2.97	4.79
09.07.2017	5.13 ±0.35 c	4.41	5.55
19.07.2017	5.33±0.79 c	4.54	7.17
29.07.2017	5.39 ±0.37 c	4.83	6.12
09.08.2017	4.61 ±0.35 cd	3.91	5.08
19.08.2017	5.37 ±0.76 c	3.96	6.49
29.08.2017	6.67 ±1.09 b	5.56	8.32
09.09.2017	8.33 ±0.88 a	6.95	9.53
19.09.2017	8.37 ±2.46 a	4.98	13.17
29.09.2017	6.36 ±1.06 b	4.78	8.41
09.10.2017	6.70 ±0.85 b	5.41	7.54
19.10.2017	7.66 ±0.42 a	6.96	8.25

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.3. Kimyasal analizler

Meyvede kimyasal analizlerde kullanılan meyve örnekleri; geç derimin meyvelerde oluşturabileceği bazı kimyasal değişimlerin belirlenmesi amacıyla derim olumu tarihinden bir ay sonrasına kadar (19 Kasım 2017) ağaçta bırakılmıştır. Bulgular, genellikle ticari derim tarihi (19 Ekim 2017)'ne göre değerlendirilmiştir.

4.3.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Meyve gelişmesi süresince, meyve suyundaki SÇKM miktarındaki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinin sularının ölçümleri ile belirlenmiştir. Meyve suyundaki SÇKM miktarı ölçümlerinde, meyve gelişimi esnasında, meyve suyunda meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.10.).

Meyve gelişmesi süresince meyve suyundaki SÇKM miktarındaki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Haziran -19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10'ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinin sularının ölçümleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, geç derimin meyvelerde oluşturabileceği bazı değişimlerin belirlenmesi amacıyla da, derim olumundan bir ay sonraya dek meyve örnekleri ağaçta bırakılmıştır. Meyve suyundaki SÇKM miktarı ölçümlerinde, meyve gelişimi esnasında, meyve suyunda meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.11. Meyve gelişme dönemlerine göre SÇKM miktarındaki değişimler (%)

Tarihler	SÇKM miktarı (%)	Min. SÇKM miktarı (%)	Mak. SÇKM miktarı (%)
19.6.2017	8.30 $\pm$ 0.26 h	8.00	8.50
9.7.2017	11.03 $\pm$ 0.50 ef	10.50	11.50
19.7.2017	10.23 $\pm$ 0.28 g	9.90	10.40
29.7.2017	10.00 $\pm$ 0.00 g	10.00	10.00
9.8.2017	10.90 $\pm$ 0.26 f	10.70	11.20
19.8.2017	12.30 $\pm$ 0.26 bc	12.00	12.50
29.8.2017	11.26 $\pm$ 0.49 ef	10.70	11.60
9.9.2017	12.86 $\pm$ 0.45 ab	12.40	13.30
19.9.2017	12.30 $\pm$ 0.60 bc	11.70	12.90
29.9.2017	12.00 $\pm$ 0.34 cd	11.60	12.20
9.10.2017	11.50 $\pm$ 0.17 def	11.30	11.60
19.10.2017	11.70 $\pm$ 0.30 cde	11.40	12.00
9.11.2017	13.06 $\pm$ 0.66 a	12.30	13.50
19.11.2017	12.90 $\pm$ 0.10 ab	12.80	13.00

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.001$)

Küçük meyve döneminden itibaren periyodik olarak toplanan meyve örneklerinin meyve suyunda SÇKM ölçüm değerleri, en küçük meyve döneminde % 8.00-8.50 arasında (ort. %8.30), derim olumunda ise %11.40-12.00 arasında (ort. %11.70) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.10.).

‘Eşme’ ayva çeşidi üzerinde 3 farklı zaman diliminde yapılan bir çalışmada derim zamanı ilerledikçe SÇKM değerinde yükselme görüldüğü belirtilmiştir Düşük rakımda ilk derim %12.5, ikinci derim %12.3 ve son derim ise %13.1 olarak saplanmıştır. Yüksek rakımda ilk derim %11.5, ikinci derim %12.7 ve son derimin de %13.1 olduğu bildirilmiştir (Türk ve Memiçoğlu 1994). Diğer bir araştırmada, ‘Ekmek’ ayva çeşidinde SÇKM değeri en düşük %8.34, en yüksek %14.67 olarak bulunmuştur (Şengül 2010). 2013 yılında yapılan bir çalışmada SÇKM değerleri 1. derimde %14.2, 2. derimde %14.8 ve 3. derimde ise, %15.0 olarak bulunmuştur. 2014 yılında ölçülen SÇKM değerleri ise, 1. derim %12.6, 2. derim %12.3 ve 3. derim %13.5 olarak belirlenmiştir (Çalhan 2018). Yukarıda belirtilen çalışmalar ile bizim araştırma bulgularımız derim zamanlarına göre SÇKM değerlerindeki değişimler bakımından benzerlik göstermektedirler.

4.3.2. Titre edilebilir asit (TEA) miktarları (g/100ml)

Meyve gelişmesi süresince, meyve suyundaki TEA miktarındaki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10’ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinin sularının ölçümler ile belirlenmiştir. Meyve suyundaki TEA miktarı ölçümlerinde, meyve gelişimi esnasında, meyve suyunda meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$) (Çizelge 4.11.).

Derim zamanında (19 Ekim 2017) toplanan meyve örneklerinin meyve suyunda TEA ölçüm değerleri, en küçük meyve döneminde 0.27-0.31 g/100ml arasında (ort. 0.28 g/100ml), derim olumunda ise 0.21-0.22 g/100ml arasında (ort. 0.21 g/100ml) değişim göstermiştir. Meyve gelişimi başlangıcında düşük olan TEA ölçüm değeri, meyve gelişmesiyle birlikte artmış, derim zamanından yaklaşık bir ay öncesinde ise tekrar düşüş göstermiştir (Çizelge 4.11.).

2013 ve 2014 yıllarında ‘Eşme’ ayva çeşidinde yapılan bir çalışmada, her iki yılda da TEA değerlerinde ilk dönemlerde yükselme, ilerleyen dönemlerde ise azalmalar görülmüştür. İlk yıl TEA değeri 0.68 g/100 ml iken, daha sonra 0.92 g/100 ml seviyelerine gelmiştir. İkinci yılda ise, TEA değeri yine 0.68 g/100 ml iken, sonraları 0.83 g/100 ml seviyelerine yükselmiştir (Çalhan 2018). Meyve suyu TEA içeriği ekolojik koşullar ve azot (N) ile gübreleme seviyesine göre çok fazladır değişim göstermektedir. Ayrıca, çeşit özelliği ile meyvenin gelişme ve olgunluk dönemi de TEA miktarı üzerine etkili olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı dönemsel değişimler ile meyve bahçeleri arasındaki farklılıkların TEA değerindeki farklılıklar üzerine genelde derim tarihinden fazla etkili olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, bu farklı etkilerden dolayı TEA değeri tek başına optimum derim zamanının belirlenmesinde kullanılmamalıdır (Kingston 1992). Elde ettiğimiz araştırma bulgularımız, diğer çalışmalarda (Çil 2014; Çalhan 2018) belirlenen TEA değerleri bakımından benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.12.Meyve gelişme dönemlerine göre TEA miktarındaki değişimler

Tarihler	TEA miktarı (g/100mL)	Min. TEA miktarı (g/100mL)	Mak. TEA miktarı (g/100mL)
19.6.2017	0.28 ±0.023 h	0.27	0.31
9.7.2017	0.41 ±0.013 e	0.41	0.43
19.7.2017	0.37 ±0.024 f	0.35	0.40
29.7.2017	0.37 ±0.009 f	0.36	0.38
9.8.2017	0.32 ±0.008 g	0.31	0.33
19.8.2017	0.46 ±0.006 d	0.46	0.47
29.8.2017	0.48 ±0.024 cd	0.46	0.50
9.9.2017	0.42 ±0.018 e	0.40	0.44
19.9.2017	0.53 ±0.010 b	0.53	0.55
29.9.2017	0.50 ±0.008 c	0.50	0.51
9.10.2017	0.62 ±0.014 a	0.62	0.65
19.10.2017	0.21 ±0.006 i	0.21	0.22
9.11.2017	0.19 ±0.008 i	0.19	0.21
19.11.2017	0.28 ±0.001 h	0.28	0.29

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.3.3. Meyve suyu pH değeri

Meyve gelişmesi süresince, meyve suyundaki pH değerindeki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Haziran-19 Ekim 2017), derim olumuna dek 10’ar gün ara ile toplanan meyve örneklerinin sularının ölçümler ile belirlenmiştir. Meyve suyundaki pH değeri ölçümlerinde, meyve gelişimi esnasında, meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.12.).

Derim zamanında (19 Ekim 2017) toplanan meyve örneklerinin meyve suyunda pH ölçüm değerleri, en küçük meyve döneminde 4.93-5.03 arasında (ort. 4.97), derim olumunda ise 4.22-4.29 arasında (ort. 4.26) değişim göstermiştir. Meyve gelişimi başlangıcında yüksek olan pH ölçüm değeri, meyve gelişmesiyle birlikte az bir düşüş göstermiş ve derim zamanından yaklaşık iki hafta öncesinde tekrar artmıştır (Çizelge 4.12.). Çalhan (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, meyve suyu pH değerlerinin önce hafif bir yükselme; sonrasında değişmeyen, dönem sonlarına doğru ise azalan bir seyir izlediği belirtilmiştir. Aynı çalışmada, 2013 yılında başlangıçta 2.20 olan pH değeri, daha sonra 2.67 değerine ulaşmıştır. 2014 yılında ise, önce 2.02 olan pH değeri, ilerleyen gelişme döneminde 1.89 değerine düşmüştür (Çalhan 2018).Araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların, çeşit özelliği yanı sıra, ekolojik faktörler, meyve olgunluk dönemleri ve uygulanan kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.13. Meyve gelişme dönemlerine göre pH değerlerindeki değişimler

Tarihler	pH değerleri	Min. pH değerleri	Mak. pH değerleri
19.6.2017	4.97 ±0.05 a	4.93	5.03
9.7.2017	4.04 ±0.08 e	3.95	4.09
19.7.2017	4.69 ±0.02 b	4.68	4.72
29.7.2017	4.91 ±0.00 a	4.91	4.91
9.8.2017	4.35 ±0.02 cd	4.34	4.38
19.8.2017	3.94 ±0.08 ef	3.86	4.02
29.8.2017	3.87 ±0.03 f	3.84	3.91
9.9.2017	3.84 ±0.02 f	3.83	3.86
19.9.2017	3.65 ±0.12 g	3.54	3.78
29.9.2017	3.67 ±0.10 g	3.57	3.77
9.10.2017	3.63 ±0.02 g	3.61	3.65
19.10.2017	4.26 ±0.03 d	4.22	4.29
9.11.2017	4.26 ±0.05 d	4.20	4.31
19.11.2017	4.45 ±0.05 c	4.40	4.50

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.3.4. Toplam fenolik (TFM) maddemiktarı (mg GAE/L)

Meyve gelişmesi süresince, meyve pulpundaki TFM miktarındaki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Ağustos-29 Kasım 2017), derim olumunda ve yaklaşık bir ay sonrasına dek ayda bir olacak şekilde düzenlenen meyve örneklerinde belirlenmiştir. Meyve gelişiminden olgunluğa kadar, meyve pulpundaki TFM miktarında meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.13.).

Meyve gelişme dönemi başında (19 Ağustos 2017) toplanan meyve örneklerinde TFM miktarı, 123.33-133.78 mg GAE/L arasında (ort. 128.39 mg GAE/L), ticari derim zamanındaki (19 Ekim 2017) meyvelerde, 106.22-114.44 mg GAE/L arasında (ort. 110.24 mg GAE/L), derim olumundan bir ay sonra toplanan (29 Kasım 2017) meyvelerde ise, 130.78-139.61 mg GAE/L arasında (ort. 133.57 mg GAE/L) değişim göstermiştir. Meyve gelişimi başlangıcında yüksek olan TFM miktarı, meyve gelişmesiyle birlikte az bir düşüş göstermekle birlikte, derim zamanından yaklaşık bir ay öncesinde tekrar artmıştır. Bununla birlikte ağaç üzerinde derim olumu sonrası bir hafta daha bekletilen meyvelerin TFM miktarında tekrar bir azalma belirlenmiştir (Çizelge 4.13.). Portekiz’de 7 ayva çeşidinde, yapılan bir araştırmada, meyve pulpunda 11.7-268.3 mg/kg, kabuklu kısmının ise 243.5-1738.6 mg/kg arasında TFM içeriği belirlenmiştir (Silva vd 2002). Depo koşullarında bekletilen ayvaların antioksidan aktivelerinin incelendiği bir çalışmada, ayva sularının TFM miktarları, depolama başlangıcında 780.4 mg GAE/L olarak; depolama sonrası 5°, 20°, 30°, 40° C sıcaklıklarda bekletilen meyvelerde ise sırasıyla 669.2, 605.0, 559.3 ve 450.8 GAE/L olarak belirlenmiştir (Oğraşıcı 2010). Bir diğer araştırmada, ayvanın TFM miktarını 3027 mg kateşim/kg olarak belirtilmiştir (Hamauzu vd 2005). Karadeniz vd (2005), yaptıkları bir çalışmada, olgun bir ayvada

TFM miktarını 2823-4206 mg kateşin/kg olarak bildirmişlerdir Elde ettiğimiz bulgular bazı araştırmalar ile benzerlik göstermekle birlikte, bazı araştırma sonuçlarına göre farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların çeşit özeliği, meyve olgunluk durumu, depolama koşulları, ekolojik koşullar ve uygulanan kültürel işlemlerdeki farklılıklardan ileri gelebileceği sanılmaktadır.

Çizelge 4.14. Meyve gelişme dönemlerine göre TFM.'ndaki değişimler (mg GAE/L)

Tarihler	TFM miktarı (mg GAE/L)	Min. TFM. miktarı (mg GAE/L)	Mak.TFM.miktarı (mg GAE/L)
19.8.2017	128.39 ±5.23 b	123.33	133.78
19.9.2017	122.54 ±5.09 b	118.56	128.28
29.9.2017	95.52 ±2.34 c	92.83	97.07
19.10.2017	110.24 ±4.19 c	106.22	114.44
09.11.2017	178.85 ±2.38 a	176.11	180.50
19.11.2017	181.57 ±4.68 a	176.17	184.44
29.11.2017	133.57 ±5.23 b	130.28	139.61

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.3.5. Toplam karotenoid miktarı (TKM) (mg/100g)

Meyve gelişmesi süresince, meyve pulpundaki TKM miktarındaki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Ağustos-29 Kasım 2017), derim olumunda ve yaklaşık bir ay sonrasına dek ayda bir olacak şekilde düzenlenen meyve örneklerinde belirlenmiştir. Meyve gelişiminden olgunluğa kadar, meyve pulpundaki TKM miktarında meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.14.).

Meyve gelişme dönemi başında (19 Ağustos 2017) toplanan meyve örneklerinde TKM miktarı, 1430.0-1490.0 mg/100g arasında (ort. 1466.0 mg/100g), derim olumundaki (19 Ekim 2017) meyvelerde, 190.0-208.0 mg/100g arasında (ort. 198.66 mg/100g), derim olumundan yaklaşık bir ay sonra toplanan (29 Kasım 2017) meyvelerde ise, 394.00-438.00 mg/100g arasında (ort. 420.00 mg/100g) değişim göstermiştir. Meyve gelişimi başlangıcında en yüksek olan TKM, meyve gelişmesiyle birlikte yaklaşık 9 kat oranında bir düşüş göstermekle birlikte, derim olumundan yaklaşık bir ay öncesinde tekrar artmıştır. Bununla birlikte ağaç üzerinde derim olumundan sonra bir hafta daha bekletilen meyvelerin TKM miktarında tekrar az bir düşüş belirlenmiştir (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.15. Meyve gelişme dönemlerine göre TKM'ndaki değişimler (mg/100g)

Tarihler	TKM (mg/100g)	Min.TKM (mg/100g)	Mak.TKM mg/100g)
19.8.2017	1466.00 ±31.74 a	1430.00	1490.00
19.9.2017	839.33 ±8.08 b	832.00	848.00
29.9.2017	519.33 ±6.50 c	513.00	526.00
19.10.2017	198.66 ±9.01 f	190.00	208.00
09.11.2017	290.66 ±24.44 e	264.00	312.00
19.11.2017	409.33 ±16.28 d	398.00	428.00
29.11.2017	420.00 ±23.06 d	394.00	438.00

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.3.6. Organik asitler (mg/kg)

Meyve gelişmesi süresince, meyve pulpundaki dominant organik asit olan malik asit içeriğindeki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Ağustos-29 Kasım 2017), derim olumu ve yaklaşık bir ay sonrasına dek ayda bir olacak şekilde düzenlenen meyve örneklerinde belirlenmiştir. Meyve gelişiminden olgunluğa kadar, meyve pulpundaki organik asit içeriğinde meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.15.).

Meyve gelişme dönemi başında (19 Ağustos 2017) toplanan meyve örneklerinde dominant organik asit olan malik asit içeriği, 2792.60-3874.60 mg/kg arasında (ort. 3164.00 mg/kg), derim olumundaki (19 Ekim 2017) meyvelerde, 2858.0-2898.60 mg/kg arasında (ort. 2877.20 mg/kg), derim olumundan yaklaşık bir ay sonra toplanan (29 Kasım 2017) meyvelerde ise, 3501.60-5278.00 mg/kg arasında (ort. 4583.06 mg/kg) değişim göstermiştir. Meyve gelişimi başlangıcında düşük düzeyde olan malik asit miktarı, meyve gelişmesiyle birlikte düzenli bir artış göstermiş, ancak derim olumunda en düşük değere azalmıştır. Derim olumundan bir ay sonrasında derilen meyvelerde ise malik asit miktarı derim olumuna kıyasla yaklaşık 3 kat daha artış göstermiştir. Ancak bir hafta daha geç derilen meyvelerin malik asit değerleri ise derim olumundaki malik asit miktarına kıyasla yaklaşık %50 oranında bir düşüş göstermiştir (Çizelge 4.15.). Şengül (2010)'tarafından yapılan bir çalışmada, malik asit değerleri, 'Kış' ayvası 10 g/l, Elma' ayva çeşidinde 9.77 g/l ve 'Ekmek' ayvasında 6.90 g/l olarak bildirilmiştir. Bazı araştırmalarda da, ayva meyve türünde, malik asit değerleri; %0.78 (Guisado vd 2009) ve %99.7 (Ferreira vd 2004) olarak ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçların farklılık sebeplerinin; çeşit, ekoloji, olgunluk dönemi ve kültürel uygulama farklılıkları yanısıra, analiz metodundan da kaynaklı olabileceği sanılmaktadır.

Çizelge 4.16.Meyve gelişme dönemlerine göre organik asitlerdeki değişimler (mg/kg)

Tarihler	Malik asit miktarı (mg/kg)	Min. Malik asit miktarı (mg/kg)	Mak. Malik asit miktarı (mg/kg)
19.8.2017	3164.00±615.60d	2792.60	3874.60
19.9.2017	3575.26±137.62cd	3481.00	3733.20
29.9.2017	3384.66±53.00 cd	3332.00	3438.00
19.10.2017	2877.20±20.38d	2858.00	2898.60
09.11.2017	5224.00±481.15b	4723.40	5683.00
19.11.2017	7993.73±1539.36a	6219.80	8978.20
29.11.2017	4583.06±949.18bc	3501.60	5278.00

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

4.3.7. L- Askorbik asit (C vitamini) miktarı (mg/L)

Meyve gelişmesi süresince, meyve pulpundaki C vitamini (Askorbik asi) t içeriğindeki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Ağustos-29 Kasım 2017), derim olumu ve yaklaşık bir ay sonrasına dek ayda bir olacak şekilde düzenlenen meyve örneklerinde belirlenmiştir. Meyve gelişiminden olgunluğa kadar, meyve pulpundaki askorbik asit içeriğinde meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.16.).

Meyve gelişme dönemi başında (19 Ağustos 2017) toplanan meyve örneklerinde askorbik asit içeriği, 11.54-11.78 mg/L arasında (ort. 11.66 mg/L), ticari derim zamanındaki (19 Ekim 2017) meyvelerde, 2.73-2.76 mg/L arasında (ort. 2.74 mg/L), derim olumundan bir ay sonra toplanan (29 Kasım 2017) meyvelerde ise, 1.85-4.16 mg/L arasında (ort. 2.79 mg/L) değişim göstermiştir. Meyve gelişimi başlangıcında en yüksek düzeyde olan askorbik asit miktarı, meyve gelişmesiyle birlikte yaklaşık bir aylık süre içinde yaklaşık 10 kat azalmıştır. Daha sonra derim olumuna kadar az bir artış göstermiş ve sabit olarak seyretmiştir (Çizelge 4.16.). Ayva meyve suyunda yapılan bir muhafaza çalışmasında, muhafaza başlangıcında askorbik asit içeriğinin 30.58 mg/L olduğu bildirilmiştir (Oğraşıcı 2010). Ayva meyve eti ve reçelinde yapılan bir çalışmada, meyve etinde 159 mg/kg, kabuk kısmında 189.4 mg/kg, reçelinde ise 34.4 mg/kg askorbik asit bulunduğu belirtilmiştir (Silva vd 2004). Yapılan bir başka çalışmada ayva meyvesinde askorbik asit içeriği 13 mg/100g olarak bildirilmiştir (Dürüst vd 1997). Başka bir araştırmada, askorbik asit içeriği en düşük 'Ekmek' ayvasında (11 mg/l); en yüksek ise derim olgunluğu döneminde 'Kış^' ayva çeşidinde (172 mg/l) belirlenmiştir (Şengül 2010)..Ayrıca, yaptıkları çalışmalarda, Yılmaz (2007), ayvada askorbik asit içeriğini 0.37-1.69 mg/100 ml olarak, Zor (2008) iss değeri 11.81 mg/100g olarak belirtmişlerdir. Bu araştırmacıların sonuçları ile bizim bulgularımız benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.17.Meyve gelişme dönemlerine göre L- Askorbik asit miktarı (mg/L)

Tarihler	Askorbik asit miktarı (mg/L)	Min.askorbik asit miktarı (mg/L)	Mak. askorbik miktarı asit (mg/L)
19.8.2017	11.66 ±0.17 a	11.54	11.78
19.9.2017	9.91 ±0.15 b	9.78	10.07
29.9.2017	0.99 ±0.21 d	0.85	1.24
19.10.2017	2.74 ±0.14 c	2.73	2.76
09.11.2017	2.79 ±0.14 c	2.78	2.80
19.11.2017	2.79 ±4.01 c	1.85	4.46

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

44.3.8. Toplam tanen miktarı (g/L)

Meyve gelişmesi süresince, meyve pulpundaki toplam tanen miktarındaki değişimler; küçük meyve döneminden (19 Ağustos-19 Kasım 2017), derim olumu ve yaklaşık bir ay sonrasına dek ayda bir olacak şekilde düzenlenen meyve örneklerinde belirlenmiştir. Meyve gelişiminden olgunluğa kadar, meyve pulpundaki toplam tanen miktarında meydana gelen değişimler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001) (Çizelge 4.17.).

Meyve gelişme dönemi başında (19 Ağustos 2017) toplanan meyve örneklerinde toplam tanen miktarı, 57.88-73.42 g/L, arasında (ort. 63.38 g/L), derim olumundaki (19 Ekim 2017) meyvelerde, 91.44-183.63g/L arasında (ort. 125.96 g/L), derim olumundan bir ay sonra toplanan (19 Kasım 2017) meyvelerde ise, 61.59-152.84g/L arasında (ort. 109.24 g/L) değişim göstermiştir. Meyve gelişimi başlangıcında en düşük değerde olan toplam tanen miktarı, meyve gelişmesiyle birlikte yaklaşık bir aylık süre içinde yaklaşık 2.5 kat artmıştır. Daha sonra ticari derim zamanında biraz azalmıştır. Bununla birlikte ağaç üzerinde yaklaşık üç hafta daha bekletilen meyvelerde toplam tanen miktarı artmış, yaklaşık bir hafta sonrasında belirgin olarak azalmıştır. (Çizelge 4.17.). Ağaçta bekletilen meyvelerde toplam tanen miktarındaki bu değişimin özellikle Kasım ayında havaların soğumasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.18. Meyve gelişme dönemlerine göre toplam tanen miktarındaki değişimler (g/L)

Tarihler	Toplam tanen miktarı (g/L)	Min. toplam tanen miktarı (g/L)	Mak. toplam tanen miktarı (g/L)
19.8.2017	63.38 ±8.71 c	57.88	73.42
19.9.2017	133.34 ±39.09 ab	93.28	171.39
29.9.2017	148.04 ±5.41 ab	141.84	151.81
19.10.2017	125.96 ±50.26 ab	91.44	183.63
09.11.2017	187.25 ±11.62 a	174.80	197.82
19.11.2017	109.25 ±45.76 bc	61.59	152.84

Duncan %5. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.001)

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Sakarya (Pamukova) ekolojik koşullarında yetiştirilen ‘Eşme’ ayva çeşidinin fenolojik dönemleri, pomolojik özellikleri ve kimyasal içerikleri belirlenmiştir. Meyvelerin büyüme ve gelişmeleri sürecinde pomolojik ve kimyasal özelliklerindeki değişimlerinin belirlenmesi için küçük meyve döneminden olgunluğa kadar periyodik aralıklarla örnekleme yapılmıştır. Ayrıca, ‘Eşme’ ayvasının bu ekolojide meyve büyüme eğrileri de elde edilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir::

Fenolojik gözlemlere göre çiçeklenme, 2017 ve 2018 yıllarında meyve derimi ise, Eylül ayının son haftasında başlayıp, Ekim ortasına dek sürmektedir. Her iki deneme yılı dikkate alındığında, Sakarya ili (Pamukova ilçesi) ekolojik koşullarında yetiştirilen ‘Eşme’ ayva çeşidinde ilk çiçeklenme ile derim arasında geçen gün sayısı ortalama 169 gün olarak bulunmuştur. Nitekim, yörede meyve deriminin zamanında yapılamadığı bilinmektedir. Derim zamanındaki belirsizlik ve gecikmede ise, iklim şartları, derim olgunluğu ile yeme olgunluğu arasındaki farkın bilinmemesi, pazar bulma ve derim yapacak işçi azlığı gibi sorunlar etkili olmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada ayvada derim olumu ve yeme olumu arasındaki kimyasal değişimlerin bilinmesinin, özellikle ayva üreticisinin derimi uygun zamanda yapma ya da ağaç üzerinde bekletme konusunda önemli bir katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Meyve büyüme seyrinin belirlenmesi için; ağacın farklı yönlerinden yapılan meyve ölçümlerinde, özellikle ağacın orta kısmındaki meyve ölçüm değerlerinin en düşük olduğu ve bunu doğu yönündeki meyve ölçüm değerlerinin izlediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, en yüksek meyve eni ağacın güney yönündeki, meyvelerde bulunurken, en yüksek meyve boyu değeri ise, ağacın batı yönünde yer alan meyvelerde belirlenmiştir. Dolayısıyla, meyve gelişmesi bakımından, meyve eni ve boyu gelişimine göre ağacın güney ve batı yönlerindeki meyvelerin, ağacın diğer kısımlarındaki meyvelerden daha iyi geliştikleri ve iri oldukları gözlenmiştir. Meyve derimi zamanında, meyvelerin öncelikle batı ve güney yöneylerden toplanmaları ve kasalara yerleştirmelerinde bu gelişme durumlarının dikkate alınmasının hem derimde hem de boylamada kolaylık sağlayabileceği düşünülmektedir.

Meyve tutumu döneminde düşük olan suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarının meyve olgunluğuna kadar sürekli arttığı ve bu artışın özellikle Eylül ayı başlarından sonra devam ettiği belirlenmiştir. Küçük meyve döneminde düşük olan titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı meyve gelişmesiyle birlikte artış göstermiş, derim olumunda ise en düşük değere ulaşmıştır. TEA miktarında olduğu gibi meyvelerde derim olumunda malik asit miktarı da en az seviyeye düşmüştür. Bu durumda bu ekolojik koşullarda Eylül ayından itibaren meyvelerin SÇKM, TEA ve malik asit miktarlarının dikkate alınarak meyvelerde derime başlanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Küçük meyve döneminde, toplam karotenoid miktarı (TKM) ve askorbik asit (C vitamini) miktarı en yüksek düzeyde iken meyve gelişmesiyle birlikte azalma göstermiştir. Toplam tanen miktarı bakımından ise, derim olumunu zamanından iki hafta sonra en yüksek değer elde edilmiştir. Dolayısıyla, farmasötik amaçlı kullanımlar için, TKM ve askorbik asit miktarlarının en yüksek olduğu dönem dikkate alındığında, meyvelerin küçük dönemde Ağustos ayında; toplam tanen ve TFM miktarının en fazla

olduğu zaman dikkate alındığında ise meyvelerin derim olumu zamanından yaklaşık iki hafta sonra (Kasım ayının son haftasında) toplanmasının daha uygun olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Sakarya ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada ‘Eşme’ ayva çeşidinin iki yıllık bulgularımıza göre, meyvelerin tüketimi, muhafazası ve ticari amaçlı kullanımı için Eylül ayının yaklaşık 3. haftasında (derim olumunda) ağaçtan toplanması önerilebilir. Buna karşın, endüstriyel ve farmasötik amaçlı kullanıma yönelik meyvelerin ise, Ağustos ayında küçük meyve döneminde deriminin yapılması tavsiye edilebilir.



6. KAYNAKLAR

- Agelet, A. ve Valles, J. 2003. Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of pallars (Pyrenees, Catalonia, Iberian Peninsula). Part II. New or very rare uses of previously known medicinal plants, *J Ethnopharmacology*, 84(2-3): 211-227.
- Anonim, 1986. TS 4890. Meyve ve Sebze Mamulleri - Çözünür Katı Madde MiktarıTayini Refraktometrik Metot. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 1: TÜİK. 2018. <http://tuik.gov.tr>, [Son erişim tarihi: 18.05.2019].
- Anonymous 1: FAO. 2018. <http://www.fao.org>, [Son erişim tarihi: 18.05.2019].
- Bolat, İ., ve İkinci, A. 2015. Eşme ayva (*Cydonia oblonga* Miller) çeşidinin GAP bölgesindeki performansı. *Harran tarım ve gıda bilimleri dergisi* 19 (1): 16-23.
- Canan, I., Gundogdu, M., Seday, U., Oluk, C.A., Karaşahin, Z., Eroglu, E.C., Yazıcı, E., Ünlü, M. 2016. Determination of antioxidant, total phenolic, total carotenoid, lycopene, ascorbic acid, and sugar contents of *Citrus* species and mandarin hybrids. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40: 894-899.
- Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, 380 s, Ankara.
- Cemeroğlu B. 2010. Gıda Analizleri (Askorbik Asit), Genişletilmiş 2.Baskı, *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, Ankara, Türkiye, pp. 96–102 .
- Cerempei, A., Muresan, E.I., Cimpoesu, N., Carp-Carare, C., Rimbu, C. 2016. Dyeing and Antibacterial Properties of Aqueous Extracts From Quince (*Cydonia oblonga*) Leaves, *Industrial Crops and Products*, 94 p: 216-225.
- Çalhan, Ö. 2018. Eşme ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) çeşidinin derim sonrası fizyolojisi üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, s239.
- Çelik, M. 1988. Ankara koşullarında Williams, Ankara, Akça ve Şeker armut çeşitleri için en uygun S.Ö. ayva anaçlarının seçimi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, 1075, 24 s, Ankara.
- Çetin, M. 2006. Standart ayva çeşitlerinin dölleme biyolojisi üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 56 s.
- Çil, A. 2014. Kayseri ilinde ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) seleksiyonu. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 77 s.
- Dokuzoğuz, M. ve Karaçalı, İ. 1976. Bazı ayva çeşitlerinde olgunlaşma ile ilgili araştırmalar. Ege Üniversitesi matbaası, İzmir.
- Dürüst, N., Sümengen, D. and Dürüst, Y. 1997. Ascorbic acid and element contents of foods of Trabzon (Turkey). *J. Agric. Food Chem.*, 45, 2085- 2087.
- Ercan, N., Özkarakaş, İ., 2005. Ege bölgesi'nden toplanan bazı ayva (*Cydonia vulgaris* Pers.) metaryalinin adaptasyonu ve değerlendirilmesi. *Anadolu dergisi*, 15 (2): 27-42.
- Ercişli, S., Güleriyüz, M. ve Eşitken, A. 1999. Oltu ilçesinde yetiştirilen ayva çeşitlerinin

- meyve özellikleri üzerine bir araştırma. *Anadolu, J. of AARI* 9(2), s 32-40.
- Fadda, A. and Mulas, M. 2010. Chemical changes during myrtle (*Myrtus communis* L.) fruit development and ripening. *Scientia Horticulturae* 125: 477-485.
- Ferreira, V.O., Isabel, M.P., Pestana, N., Alves, R., Fernando, J.M., Reu, C., Cunda, S. and Oliveira, P.P. 2004. Quince jam quality: microbiological, physicochemical and sensory evaluation, 15 (4), 291-295.
- Gencer, S. 2011. Tokat ekolojisinde yetiştirilen “eşme” ve “limon” ayve (*Cydonia oblonga* L.) çeşitlerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gönülşen, N., Ercan, N. and Özakman, S. 1994. Quince germplasm in Turkey. XXIV th international horticulture congress, Kyoto, Japan, p 5-6.
- Gözlekçi, S., Gökçe, Ö.İ. ve Akpınar, M.G. 2017. Ayva yetiştiriciliğine yönelik üretici memnuniyet düzeyi ve sorunların değerlendirilmesi: Sakarya ili örneği. Yumuşak çekirdekli meyveler sempozyumu (abstrakt kitapçığı), Tokat.
- Guisado, I.R., Hernandez, F., Melgarejo, P., Legua, P., Martinez, R. and Martinez, J.J. 2009. Chemical, morphological and organoleptical characterisation of five Spanish quince tree clones (*Cydonia oblonga* Miller). *Scientia Horticulturae*, 122 (3), 491-496.
- Gülen, H. 2000. Ayva ve armutlarda anaç/kalem ilişkilerinin izoenzim analizleriyle araştırılması. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, s 136.
- Hamauzu, Y., Yasui, H., Inno, T., Kume, C. and Omanyuda, M. 2005. Phenolic profile, Antioxidant property and anti-influenza viral activity of Chinese quince (*Pseudocydonia sinensis* Schneid.) quince (*Cydonia oblonga* Mill.), and apple (*Malus domestica* Mill.) fruits. *J. Agri. Food Chem.*, 53(4), 928-934.
- Hortooğlu, Z.S. 2011, *Cydonia oblonga* Miller Bitkisinin biyolojik aktivite yönünden değerlendirilmesi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Karadeniz, F., Burdurlu, H.S., Koca, N. and Soyer, Y. 2005. Antioxidant activity of selected fruit and vegetables grown in Turkey. *J. Agric. Forestry*, 29, 297-303.
- Kayabaşı, N. ve Etikan, S. 2001. Ayva (*Cydonia vulgaris* L.) yapraklarının bitkisel boyacılıkta değerlendirilmesi. *Anadolu, J. of AARI*, 11(2): 136-144.
- Kingston, C.M. 1992. Maturity indices for apple and pear. *Horticulture reviews* 13: p 407- 432
- Koyuncu, F., Yılmaz, H. ve Koyuncu, M.A. 1999. Ekmek ayvasının Van ekolojik koşullarında bazı ağaç ve meyve özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, *Tarım bilimleri dergisi*, 9(1): 37-39.
- Küden, A., Tümer, M.A., Güngör, M.K. ve İmrak, B. 2009. Pomological Traits of some selection quince types, *Acta Hort.* 818:73-76.
- Kültür, Ş. 2007. Medicinal plants in Kırklareli province, Turkey, *J Ethnopharmacology*, 111(2): 341-364.
- Lefebvre, D., Gabriel, V., Vayssier, Y. and Fontagne-Faucher, C. 2002. Simultaneous HPLC determination of sugar, organic acids and ethanol in sourdough process.

- LWT-Food Science and Technology*. 35(5), 407-414
- Legua, P., Serrano, M., Melgarejo, P., Valero, D., Martinez, J.J., Martinez, R. and Hernandez, F. 2013. Quality parameters, biocompounds and antiooxidant activity in fruits of nine quince (*Cydonia oblonga* Miller) accessions. *Science Horticulturae*, 154, 61-65.
- Leoparatti, M.L. and Ivancheva, S. 2003. Preliminary comparative analysis of medicinal plants used in the traditional medicine of Bulgaria and Italy, *J Ethnopharmacology*, 87(2-3): 123-142.
- Lombard, P.B. and Westwood, M.N. 1987. Pear rootstocks (Rom, R.C. and Carlson, R.F. eds.). Rootstocks for fruit crops. Wiley, New York, p. 145 – 184.
- Magalhaes, A.S., Silva, B.M., Pereira, J.A., Andrade, P.B., Valentao, P. and Carvalho, M. 2009. Protective effect of quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit against oxidative hemolysis of human erythrocytes. *Food and Chemical Toxicology*, 47: 1372–1377.
- Minguez-Mosquera, M.I. and Hornero-Mendez, D. 1993. Separation and quantification of the carotenoid pigments in red peppers (*Capsicum annuum* L.), paprika and oleoresin by reverse-phase HPLC. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 41, 1616 – 1620.
- Morettini, M.A. 1963. II.Pero. In: ftutticoleture generale e speciale. Peda, Roma, 285–326.
- Novais, M.H., Santos, I., Mendes, S. and Pinto-Gomes, C. 2004. Studies on pharmaceutical ethnobotany in arrabida natural park, Portugal, *J Ethnopharmacology*, 93(2-3): 183-195.
- Oğraşıcı, E., 2010. Ayva nektarında biyoaktif bileşenler ve antioksidan aktivitenin depolamada değişimi. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi. s 67.
- Öz, A.T. ve Özelkök, İ.S. 2003. ‘Moralı’ Trabzon hurması (*Diospyrus kaki* L.) meyvesinin burukluğunun giderilmesinde kuru buz uygulamasının etkisi. *Bahçe* 32 (1-2): 7-13
- Özbek, S., 1978. Özel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No:128, Adana, 485 s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E. ve İsfendiyoğlu, M. 2005. Ilıman iklim meyve türleri, yumuşak çekirdekli meyveler. Cilt 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, No:556, Bornova, İzmir, s. 127-149.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E. ve İsfendiyoğlu, M. 2011. Ilıman iklim meyve türleri, yumuşak çekirdekli meyveler. Cilt 2. Ege Üniversitesi basımevi, Bornova, İzmir, s. 109-126.
- Özkan, Y. 1995. Ilıman iklim meyveleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları ders notu, Tokat, s 26.
- Parry, M.S. 1972. Dwarfing quince rootstocks for pear. *Compte rendue du symp. Culture du Poirier*, Anger, p.12.
- Peker, İ. 1994. Üzüm cibresinde tartarik asit eldesi ve tanen tayini. *Gıda* 19 (1): 23-25.

- Rop, O., Balik, J., Reznicek, V., Jurikova, T., Skardova, P., Salas, P., Sochor, J., Mlcek, J. and Kramarova, D. 2011. Chemical characteristics of fruit of some selected quince (*Cydonia oblonga* Mill.) cultivar. *Czech journal of food science*, 29(1), 65-73.
- Sakar, K. ve Tanker, M. 1991. Fitokimyasal analizler. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi yayınları. No: 67, s, 118- 145.
- Sansavini, S., Neri, D., Grandi, M. and Lane, D.W. 1986. Confronti Fra portinnesti e alberi micropropagati di pero. *Frutticoltura*, 1:23–30.
- Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y. and Tanaka, T. 2001. Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in central Anatolia, *J Ethnopharmacology*, 75(2-3): 95-115.
- Sezik, E., Yeşilada, E., Shadidoyatov, H., Kuliyeu, Z., Nigmatullaev, A.M., Aripov, H.N., Takaishi, Y., Takeda, Y. and Honda, Y., 2004. Folk medicine in Uzbekistan, *J Ethnopharmacology*, 92(2): 197-207.
- Silva, B.M., Andrade, P.B., Ferreres, F., Domingues, A.L., Seabra, R.M. and Ferreira, M.A., 2002. Phenolic profile quince fruit (*Cydonia oblonga* Miller) (Pulp and Peel). *J. Agric. Food Chem.*, 50, 4615-4618.
- Silva, B.M., Andrade, P.B., Valentao, P., Ferreres, F., Seabra, R.M. and Ferreira M.A. 2004. Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit (pulp, peel and seed) and jam: antioxidant, *J.Agric food chem*, 52(15): 4705-4712.
- Soylu, A. 2003. Meyve yetiştirme ilkeleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi ders notları: 20, Bursa, s. 14-19.
- Spanos, G.A. and Wrolstad, R.E. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of thompson seedless grape juice. *Journal of Agricultural food chemistry*, 38: 1565 – 1571.
- Stancevic, A. 1990. Morova a new quince cultivar. Plant breeding abstract 1992. 062-07252.
- Stancevic, A. and Nikolic, M. 1992. Quince breeding in yugoslavia. *Acta Horticulture*, 317: 107-110.
- Sykes, J.T. 1972. Description of some quince cultivars from western Turkey. *Economic botany*, 26 (1), 21- 31.
- Şahin, M. ve Mısırlı, A. 2016. Ülkemizde ve Dünyada ayva ıslah çalışmaları. *Nevşehir bilim ve teknoloji dergisi TARGİT özel sayı*, 286-294.
- Şengül, S. 2010. Olur (Erzurum)'da yetiştirilen bazı ayva çeşitlerinde meyve gelişimi sırasındaki fiziksel ve kimyasal değişimlerin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. s 54.
- Toprak, F.E. 2011. Ankara ve Nevşehir illerinde yetiştirilen kalecik karası üzüm çeşidinin fitokimyasal özellikleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi. s 64.
- Topuz, A. and Özdemir, F. 2007. Assessment of carotenoids, capsaicinoids and ascorbic acid composition of some selected pepper cultivars (*Capsicum annuum* L.) grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(7), 596 - 602.

- Tuzlacı, E. ve Tolon, E. 2000. Turkish folk medicinal plants, part III, Şile, İstanbul, Fitoterapia, 71 (6): 673-685.
- Türk, R. ve Memiçoğlu, M. 1994. The effects of different localities and harvest time on the storage period of quince. *Acta horticulturae*, 368, p 840-849.
- Winter, F., Jansen, H., Kennel, W. and Silbereisen, R. 1974. Lucas' Anleitung, Zum obstbau. Verlag eugen ulmer, Stuttgart.
- Wojdloylo, A., Teleszko, M. and Oszmianski, J. 2014. Antioxidant property and storage stability of quince juice phenolic compounds. *Food Chemistry*, 152: 261-270.
- Westwood, M.N., 1993. Temperate- Zone- Pomology Physiology and Culture. *Third Edition*, 22p, Porland, Oregon.
- Yılmaz, M. 2007. Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde yetiştirilen ayvaların reçele işlenmeye uygunlukları üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, M. ve Fenercioğlu, H. 2008, Pozantı tarımsal araştırma ve uygulama merkezinde yetiştirilen ayvaların reçele işlemeye uygunlukları üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Cilt: 17-4.
- Zor, M. 2008. Depolamanın ayva meyve ve reçelinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile antioksidan aktivitesi üzerine etkisi. Yüksek linsas tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÖZGEÇMİŞ

Ömer İlyas GÖKÇE

omerilyasgokce@gmail.com

0544 351 61 75



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2016- 2019	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Lisans 2009-2014	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi 2018-Devam ediyor	Ferrero Fındık Düzce (Yığılca, Kaynaşlı) ve Bolu (Mudurnu, Göynük) bölgelerinde fındık çiftçilerine sürdürülebilir tarım hakkında tarımsal danışmanlık.
---------------------------------------	--